ISSN 0006—8136

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 75

1

ЯНВАРЬ

«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1990

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 75
№ 1—12

«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1990

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается 12 раз в год

Основан в декабре 1916 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. Л. Тахтаджян (*главный редактор*), А. Е. Васильев (*зам. главного редактора*), К. Л. Виноградова (*зам. главного редактора*), Ю. Л. Меницкий (*зам. главного редактора*), И. О. Байтулин, Э. Ц. Габриэлян, Б. Н. Головкин, Н. И. Караева, Л. И. Малышев, Г. Ш. Нахуцришвили, Л. И. Орёл, К. М. Сытник, Х. Х. Трасс, С. С. Харкевич

EDITORIAL BOARD

A. L. Takhtajan (*Editor-in-Chief*), Yu. L. Menitsky (*Associate Editor*), A. E. Vassilyev (*Associate Editor*), K. L. Vinogradova (*Associate Editor*), I. O. Baytulin, E. Ts. Gabrielian, B. N. Golovkin, N. I. Karayeva, S. S. Kharkevich, L. I. Malyshev, G. Sh. Nakhutzrishvili, L. I. Oryol, K. M. Sytnik, H. H. Trass

Зав. редакцией *М. П. Тулина*. Технический редактор *Г. А. Смирнова*
Корректоры *Л. М. Бова* и *Л. З. Маркова*

Сдано в набор 8.10.89. Подписано к печати 22 01.90. М-18028. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 12.35. Усл. кр.-отт. 12.80. Уч.-изд. л. 14.33. Тираж 2464. Тип. зак. 2023. Цена 1 р. 90 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука». Ленинградское отделение
199034, Ленинград, В-34, Менделеевская линия, 1
«Ботанический журнал», тел. 350-73-36

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука»,
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

© Всесоюзное ботаническое общество
Ботанический журнал, 1990 г.

УДК 581.45 : 582.675.1

© 1990

В. И. Трифонова, И. Г. Зубкова

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРЕШКА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *ERIOCAPITELLA* И *ANEMONE* (СЕКЦИИ *SYLVIA* И *ANEMONE*, *RANUNCULACEAE*) В СВЯЗИ С ИХ СИСТЕМАТИКОЙ

V. I. TRIFONOVA, I. G. ZUBKOVA. COMPARATIVE ANATOMICAL INVESTIGATION OF PETIOLE IN SOME REPRESENTATIVES OF THE GENERA *ERIOCAPITELLA* AND *ANEMONE* (SECTIONS *SYLVIA* AND *ANEMONE*, *RANUNCULACEAE*) IN RELATION TO THEIR TAXONOMY

Приводятся результаты изучения анатомической структуры черешка 31 вида рода *Anemone* (секции *Sylvia* и *Anemone*) и двух видов рода *Eriocapitella*, ранее относимых к роду *Anemone*. Впервые было исследовано 23 вида. Проведенные исследования выявили диагностическое значение ряда анатомических признаков и показали возможность применения их для решения спорных таксономических вопросов. Представители рода *Anemone* характеризуются подковообразными или сердцевидными на поперечном срезе черешками с 3—16 проводящими пучками, расположенными по дуге или по кругу. В последнем случае они иногда бывают объединены между собой перемычками из одревесневшей паренхимы в так называемое «ложное кольцо». Механические ткани представлены также склеренхимой в виде шапочек над флоэмой проводящих пучков. Иногда наблюдаются маленькие медуллярные пучки, число и расположение которых варьирует. Результаты проведенных исследований подтвердили правильность разделения ряда *Anemone* на две самостоятельные группы. Показана несостоятельность выделения *Anemone keiskeana* в самостоятельную секцию *Keiskea* и сближения рядов *Nemorasae* и *Flaccidae*, а также сделан ряд других выводов, касающихся внутриродовой систематики анемон. *Eriocapitella vitifolia* и *E. japonica* настолько четко отличаются структурой черешка (значительно большим числом проводящих пучков — до 50, а также наличием крупных медуллярных пучков) от всех исследованных видов рода *Anemone*, что не возникает сомнения в правильности выделения их в самостоятельный род *Eriocapitella*.

Как известно из литературных источников (Marie, 1884; Petit, 1887; Goffart, 1901; Worsdell, 1908; Schrödinger, 1914; Zamels, Paegle, 1927; Kumazawa, 1930; Troll, 1932; Tamura, 1962, 1967; Куклина, 1970; Filipescu, 1971; Димитрова, 1971; Трифонова, 1977), структура черешка у представителей сем. *Ranunculaceae* Juss. весьма разнообразна и является ценным диагностическим признаком, применяемым как для разделения видов, так и более крупных таксономических категорий.

Исследования анатомического строения черешка представителей рода *Anemone*, хотя и имеют давнюю историю, сравнительно немногочисленны. Первые фрагментарные сведения о черешках этого рода появились еще в конце XVIII—начале XIX века (Marie, 1884; Petit, 1887; Goffart, 1901; Worsdell, 1908). Затем после более чем полустолетнего перерыва была напечатана работа M. Tamura (1962), посвященная исследованию структуры черешка сем. *Ranunculaceae*. В ней приводится материал по 11 видам интересующего нас рода. В этой статье, так же как и в последующей работе (Tamura, 1967), автор делает попытку связать результаты анатомического анализа с систематикой и проследить общие пути развития черешка в семействе. Описания черешка (в основном исследованных ранее видов рода *Anemone*) приводятся в работах Л. А. Куклиной (1970) для пяти видов, G. Filipescu (1971) для трех и Т. А. Гуланян (1974) для одного вида.

Что же касается рода *Eriocapitella*, то только у J. Goffart (1901) и Tamura (1962) мы находим описания и рисунки черешка представителей этого рода. Так, Goffart исследовал *E. japonica* под названием *Anemone japonica*, а Tamura (1962) дал рисунки и описание черешков трех видов этого рода. Этим и ограничиваются работы по изучению анатомического строения черешка интересующих нас родов.

Систематика рода *Anemone*, несмотря на большое число работ, посвященных ее исследованию, разработана недостаточно, и до сих пор не определен точный состав рода и не существует единого мнения о внутриродовых границах. В связи с этим представляет интерес изучение анатомического строения черешка для выяснения спорных вопросов таксономии. Мы предприняли исследование черешка 31 вида рода *Anemone* и половины видов рода *Eriocapitella*. Из них впервые нами было изучено 23 вида.

Материалом для исследования послужили гербарные образцы, собранные В. И. Трифоновой и другими коллекторами и хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Ленинграде.

В каждом отдельном случае мы старались исследовать черешки растений из разных популяций (для краткости в тексте цитируются только те из них, с которых были сделаны рисунки). Как гербарий, так и свежий материал мы фиксировали в 70%-ном спирте, при необходимости для размягчения и восстановления формы черешка помещали в смесь 1 : 1 : 1 (спирт—глицерин—вода) и кипятили в ней. В случае, когда мы имели дело с давно собранным гербарием, не всегда удавалось определить форму поперечного среза из-за усыхания и деформации образца. Срезы делались от руки в средней части черешка прикорневого листа и контролировались, когда это было возможно, серией срезов, сделанных по всей длине черешка. Данный подход обусловлен тем, что форма и число проводящих пучков сильно варьируют в зависимости от места среза (Petit, 1887; Zamels, Paegle, 1927). Для характеристики анатомического строения черешка мы использовали следующие признаки: форму черешка на поперечном срезе, конфигурацию проводящей системы, характер и способ расположения механических тканей, наличие или отсутствие полости в сердцевине.

Род *Anemone* L.

К роду *Anemone* относятся многолетние травянистые растения с цилиндрическим или клубневидным корневищем, простым околоцветником и односемянными плодиками — орешками.

Секция *Sylvia* Spach, 1839, Histoire naturelle vegetaux, 7 : 243; *Anemonanthea* DC., 1818, Regni vegetabilis systema naturale, 1 : 196, p. p.; *Anemone* ***** *sylvia* Gaudin, 1828, Flora Helvetica, 2 : 490, p. p., stat. indefinit; non basionymum.

В эту секцию объединены растения с удлиненными, горизонтально-ползучими или клубневидными корневищами и сидячими плодиками, покрытыми короткими жестковатыми волосками, редко голыми. А. P. De Candolle (1818) отнес растения с яйцевидными, голыми и густоопушенными плодиками с крючковатыми носиками в отдельную секцию *Anemonanthea*. Основываясь на таких признаках, как форма корневища и наличие или отсутствие черешка у стеблевых листьев, он разделил секцию на 4 группы, не придав им никакого таксономического ранга и ограничившись обозначением §. В настоящее время виды с плодиками, густоопушенными длинными волосками (из 1-й, 4-й и один вид из 3-й группы), отнесены к секции *Anemone*. Оставшиеся же виды с плодиками голыми или опушенными короткими прижатыми волосками (из 2 и 3-й групп) составляют основу настоящей секции. История ее названия весьма запутана. Так, S. F. Gray (1821) возвел секцию *Anemonanthea*, к которой он отнес 3 вида (*A. apennina*, *A. nemorosa*, *A. ranunculoides*) с территории Британии, в ранг рода под тем же названием. I. Gaudin (1828), исследовавший флору Швейцарии, выделил растения с шерстистоопушенными плодиками и черешчатыми стеблевыми листьями в самостоятельную группу *Sylvia*, не придав ей таксономического ранга и обозначив ее пятью звездочками. Он отнес к этой группе уже упоминавшиеся *A. nemorosa* и *A. ranunculoides* и еще два вида, которые в настоящее время включены в секцию *Anemone*. Десятилетием позже E. Spach (1839), не ссылаясь на Gaudin (1828), выделяет те же три вида, что и Gray (1821), в самостоятельную секцию под названием *Sylvia* и дает ее подробное описание. Впоследствии ряд авторов (Hooker, Thomson, 1855; Ulbrich, 1906; Юзепчук, 1937; Wang, 1980) продолжали придерживаться для этой группы растений названия *Anemonanthea*, другие же склонялись к иной точке зрения. Так, E. Janczewski (1892), исследовавший анатомическое строение плода в роде *Anemone* и в близких к нему родах, использует формулировку Gaudin (1828), а Tamura (1967) дает ей название *Anemone*, неправильно считая типом этого рода *A. nemorosa*. В 1973 г. J. Holub восстанавливает для этой группы растений, насчитывающей уже около 30 видов, статус рода *Anemonoides*, предложенного еще P. Miller в 1754 г. Подобную точку зрения, как уже указывалось выше, высказал и Gray (1821), выделяя ее в самостоятельный род *Anemonanthea*.

Нам кажется правильным сохранить за этой группой растений статус секции под названием *Sylvia* Spach, отвечающим всем правилам ботанической номенклатуры. Название *Anemonanthea*, предложенное De Candolle (1818), не может быть использовано из-за того, что De Candolle отнес к ней и *A. coronaria* L. — типовой вид рода *Anemone*. Авторство Gaudin (1828), первым выделившего группу близких видов под названием *Sylvia*, но не давшего ей никакого таксономического ранга, не является вследствие этого достоверным.

Наиболее подробно внутрисекционное деление было разработано E. Ulbrich (1906). В то время как предыдущие авторы (De Candolle, 1818; Gray, 1821; Pritzel, 1841) ограничивались выделением внутри секции групп без указания таксономического ранга, Ulbrich дает подробное описание трех подсекций и двух рядов. В основных своих чертах эта система сохранилась до настоящего времени. Изменения, привнесенные современными авторами, касаются главным образом таксономического ранга внутриродовых подразделений (Юзепчук, 1937; Tamura, 1967; Wang, 1980). Мы в своей работе пользовались системой Ulbrich (1906), принимая во внимание изменения, предложенные последующими авторами.

Подсекция *Sylvia*. — Subsectio *Sylvia* Gaud. ex Ulbr., 1906, Bot. Jahrb. : 187. В подсекцию объединены растения с горизонтально-ползучими корневищами, как правило, без прикорневых листьев.

Ряд *Hylalectryon* Irmisch ex Ulbr. 1906, Bot. Jahrb. : 187; Grupрe *Hylalectryon* Irmisch, 1856, Bot. Zeit. : 19, nom. nud. stat. indefinit. К этому ряду отнесены растения с белыми, антоциановыми или желтыми листочками околоцветника, характерной для рода *Anemone* формы и с тонкими тычиночными нитями. Ulbrich (1906), основываясь на длине черешка стеблевых листьев, разделил этот ряд на две группы, не придав им, однако, никакого таксономического ранга.

Из первой группы, объединившей растения с сидячими стеблевыми листьями или листьями, снабженными очень коротенькими черешками, нами были изучены следующие три вида: *A. keiskeana*, *A. caerulea* и *A. ranunculoides*. Tamura (1967) на основании крупных (до 6 см дл.), сжатых плодиков с утолщенной ножкой и тройчатых листьев с надрезно-зубчатыми сегментами выделяет *A. keiskeana* в самостоятельную монотипную секцию *Keiskea* Tamura. Как показали наши исследования, черешок *A. keiskeana* идентичен черешку *A. caerulea*.

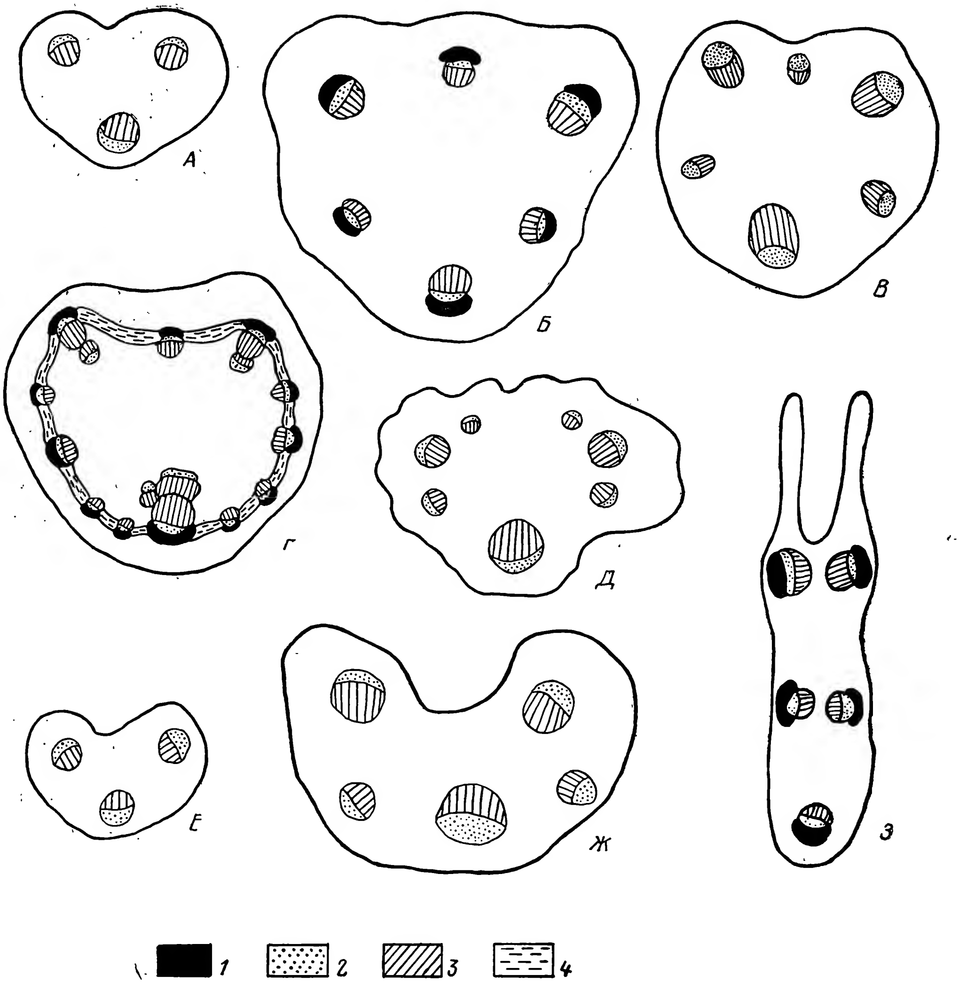


Рис. 1. Схема строения черешка некоторых представителей рода *Anemone* секции *Sylvia*.

А — *A. keiskeana*, Б — *A. ranunculoides*, В — *A. altaica*, Г — *A. trifolia*, Д — *A. reflexa*, Е — *A. caucasica*, Ж — *A. baicalensis*, З — *A. stolonifera*. 1 — склеренхима над флоэмой проводящих пучков, 2 — флоэма, 3 — ксилема, 4 — одревесневшая межпучковая паренхима.

Такое же строение черешка и у *A. debilis* Fisch. ex Turcz., исследованного Tamura (1962). Все три вида характеризуются черешками, подковообразными на поперечном срезе, иногда слегка уплощенными в адаксиальной части. Проводящих пучков 3—6, расположенных по дуге; крупные пучки чередуются с более мелкими. Механические ткани отсутствуют.

A. keiskeana T. Ito ex Maxim. (рис. 1, *А*) содержит три довольно крупных проводящих пучка; в сердцевине часто имеются полости. Изученный образец: Japonia, prov. Jamashiro, inter Hozukyo et Kameoka, 1953, col. N 5972, Murata.

A. caerulea DC. Проводящих пучков от 3 до 6. Изученный образец: in pratis prope Tomsk, 1837, Turczaninov.

Несколько особняком в этой группе стоит *A. ranunculoides* с округлым, слегка уплощенным в адаксиальном направлении черешком и 6 проводящими пучками, расположенными по кругу. Над флоэмой проводящих пучков имеются склеренхимные тяжи в виде шапочек толщиной в 2—4 ряда клеток. На срезе хорошо заметно узкое кольцо пластинчатой колленхимы, под которым располагается кольцо хлоренхимной ткани. Сердцевина состоит из тонкостенных клеток; часто встречаются большие полости. Как показала серия срезов, сделанная по всей длине черешка, склеренхимные шапочки над флоэмой пучков появляются только в середине черешка.

A. ranunculoides L. (рис. 1, *Б*). Изученный образец: Ленинградская обл., окр. п. Тосно, 1988, кол. № 97, Трифонова.

Из второй группы растений с длинночерешковыми стеблевыми листьями мы исследовали 6 видов: *A. altaica*, *A. raddeana*, *A. amurensis*, *A. trifolia*, *A. nemorosa* и *A. udensis*. По строению черешка они четко распадаются на две группы. *A. altaica*, *A. raddeana* и *A. amurensis* характеризуются подковообразными на поперечном срезе черешками с 6—7 проводящими пучками, расположенными по кругу. Как правило, хорошо различимы 3 крупных пучка, которые чередуются с более мелкими. Tamura (1962), исследовавший строение черешка *A. raddeana*, сообщает о наличии у него маленького медуллярного пучка. Мы в нашем материале наблюдали до 5 маленьких пучков, расположенных в сердцевине черешка. Механические ткани отсутствуют.

A. altaica Fisch. ex C. A. Mey. (рис. 1, *В*). Число проводящих пучков 6. Изученный образец: окр. Новосибирска, 1958, Блинова.

A. raddeana Regel. Число проводящих пучков достигает 10—11, из них 3—4 медуллярные. Изученный образец: Japonia, Unsula jesso, circa Hakodate, 1861, Albrecht.

A. amurensis (Korsh.) Kom. Число проводящих пучков достигает 7. Изученный образец: Амур, у с. Монгломай, 1905, Maximovitch.

Черешки же *A. trifolia*, *A. nemorosa* и *A. udensis* отличаются наличием одревесневших паренхимных перемычек, соединяющих отдельные проводящие пучки в так называемое «ложное кольцо». Форма поперечного среза черешка подковообразная или сердцевидная с небольшой выемкой на адаксиальной стороне. Проводящих пучков от 7 до 14, причем 3 крупных чередуются с более мелкими. Над флоэмой проводящих пучков имеются склеренхимные шапочки толщиной в 2—4 ряда клеток. В сердцевине часто наблюдаются прорывы. На наличие мелких медуллярных пучков у *A. nemorosa* указывали Coffart (1901), W. Worsdell (1908) и Tamura (1962). Во всех изученных нами образцах (4 популяции) в середине черешка наблюдалась только полость.

A. nemorosa L. Число проводящих пучков достигает 14. За эпидермой следует узкое кольцо хлоренхимы, иногда встречается и колленхима. Как показала серия срезов, сделанных по всей длине черешка, склеренхимные шапочки над флоэмой и тяжи одревесневшей паренхимы исчезают в верхней части черешка ближе к основанию листа. Изученный образец: Ленинградская обл., окр. п. Токсово, 1988, кол. № 95, Трифонов.

A. udensis Trautv. et Mey. Проводящих пучков 7—8. Изученный образец: Дальневосточный край, Владивостокский округ, Суйфулинский р-н, окр. Никольска-Уссурийска, 1927, Траншель.

A. trifolia L. (рис. 1, *Г*). Проводящих пучков 12. На середине абаксиальной стороны находится крупный двусторонний синтетический пучок. Имеется тенденция к образованию дополнительных синтетических пучков и у двух других крупных пучков. Изученный образец: Plantes of south-west Virginia, 1892, Britton.

Ряд *Reflexa* Ulbr. с единственным видом *A. reflexa*, характеризующимся мелкими белыми цветками с отогнутыми книзу узкими листочками околоцветника и с неравномерно расширенными тычиночными нитями.

A. reflexa Steph. (рис. 1, *Д*). Черешок на поперечном срезе сердцевидный с 3 крупными проводящими пучками, которые чередуются с 3—4 более мелкими, расположенными по кругу. Механических тканей нет. Изученный образец: Korea Septentrionalis pr. Cham-gion, 1897, Komarov.

Подсекция *Tuberosa* Ulbr. объединяет растения с клубневидными корневищами, многочисленными узколанцетными листочками околоцветника и выпуклым цветоложем. Оба исследованных нами вида — *A. caucasica* и *A. blande* — характеризуются сердцевидными или подковообразными на поперечном срезе черешками. Проводящих пучков от 3 до 6—7, расположенных по кругу. Механические ткани отсутствуют.

A. caucasica Willd. ex Rupr. (рис. 1, *Е*). Проводящих пучков 3. Изученный образец: Алавердинский р-н, в 2 км от с. Ахкерти, правый берег речки, Манакян.

A. blanda Schott et Kotschy. Проводящих пучков до 6—7; 3 крупных чередуются с более мелкими. Изученный образец: Аджария, окр. Чиуахеви, Н 700—800 м над ур. м., 1965, Дмитриева.

Подсекция *Stolonifera* Ulbr. К этой подсекции отнесены растения, характерным признаком которых является цилиндрическое корневище с побегами-столонами, выходящими из пазух прикорневых или верхних, чешуевидных корневищных листьев. Среди растений этой подсекции Ulbrich (1906) выделил виды с сидячими и черешчатыми стеблевыми листьями. С. Юзепчук (1937) в свою очередь разделил виды с сидячими стеблевыми листьями на два ряда: *Flaccidae* Juz. и *Baicalensis* Juz., различающихся размерами и формой корневищ и относительными размерами стеблевых и прикорневых листьев.

Как показали наши исследования нескольких видов с сидячими стеблевыми листьями, куда вошли представители обоих вышеназванных рядов, черешки их совершенно идентичны. Они имеют подковообразную форму с 5—6 проводящими пучками, расположенными по дуге. Механические ткани, как правило, отсутствуют.

A. baicalensis Turcz. ex Ledeb. (рис. 1, *Ж*). Изученный образец: Красноярский край, Минусинская котловина, Каратузский р-н, окр. д. Черезюль, 1959, Голубев.

A. flaccida Fr. Schmidt. Изученный образец: Japan, Ootoyo-mura, 1893, col. N 33 955.

A. glabrata (Maxim.) Juz. Изученный образец: Приморский край, Анучинский р-н, пойма р. Тудогоу, около Староварваровки, 1961, Пименов.

Позднее Tamura (1967), не упоминая работу Юзепчука, предлагает выделить виды, близкие к *A. flaccida*, в самостоятельный ряд *Flaccidae* Tamura, сближая их при этом с видами ряда *Nemorosae* Tamura. Он считает неправильным отнесение *A. flaccida* к подсекции *Stolonifera* Urbr., отличительным признаком которой является наличие корневищ-столонов. Как указывает Tamura, этот признак непостоянен у *A. flaccida* и наряду с типичными растениями встречаются растения без столонов, так же как и промежуточные формы. Здесь уместно будет отметить, что Ulbrich (1906), включая *A. flaccida*, которую он рассматривал в синонимах *A. baicalensis*, в подсекцию *Stolonifera*, указывал на сходство корневищ у *A. flaccida* и *A. nemorosa*. Это, однако, не помешало ему отнести их к разным подсекциям. Что же касается структуры черешка, то наблюдаемые различия настолько четки, что не возникает сомнения в принадлежности *A. flaccida* и *A. nemorosa* к разным подсекциям.

W. Wang в 1980 г. возводит вслед за Юзепчуком (1937) подсекцию *Stolonifera* в ранг секции и относит к ней только виды с сидячими стеблевыми листьями. Растения же с черешчатыми стеблевыми листьями были им отнесены к секции *Anemonanthea*.

Из группы видов с черешчатыми стеблевыми листьями мы исследовали *A. stolonifera*. Черешки на поперечном срезе вытянуты в адаксиально-абаксиальном направлении с двумя узкими выступами в адаксиальной части. Проводящих пучков 5, расположенных по дуге с довольно крупными склеренхимными шапочками над флоэмой.

A. stolonifera Maxim. (рис. 1, *З*). Изученный образец: Nikkocity, Tochigo Pref., 1927, Makino.

Секция *Anemone*. — *Anemonanthea* DC., 1818, Regni vegetabilis systema naturale, 1 : 196, p. p.; *Anemonospermos* DC., ibidem: 208, p. p.; *Anemone* **** *Anemone* Gaudin, 1828, Flora Helvetica, 2, 488; *Anemone* ***** *Sylvia* Gaudin, ibidem : 490, p. p.; *Oriba* (Adans.) Spach, 1839, Histoire naturelle vegetaux, 7 : 246, p. p.; *Phaeandra* Spach, ibidem : 249; *Eriocephalus* Hooker f. et Thoms., 1855, Flora Indica, 1 : 20.

Эта секция характеризуется растениями с короткими, более или менее вертикальными или клубневидными корневищами и с плодиками, покрытыми очень длинными, густыми, шелковистыми волосками, благодаря которым J. Hooker и T. Thomson (1855) выделили их в секцию *Eriocephalus* — пушисто- или шерстистоголовчатых.

К этой группе относится большинство растений, помещенных De Candolle (1818) в секцию *Anemonospermos* DC., и часть растений из секции *Anemonanthea* DC. Позднее Spach (1839) отнес их к секциям *Oriba* (Adans.) Spach и *Phaeandra* Spach соответственно. Вплоть до 80-х годов нашего столетия за этой группой растений установились названия *Oriba* (Tamura, 1967) или *Eriocephalus* (Janczewski, 1892; Ulbrich, 1906; Юзепчук, 1937). Так как к этой секции De Candolle (1818) отнес и *A. coronaria* (тип рода *Anemone*), правильным названием является *Anemone*. Впервые оно было дано еще Gaudin (1828), имевшим дело только с одним видом этой секции (*A. hortensis* L.) и ограничившегося обозначением**** без указания какого-либо таксономического ранга. В 1980 г. Wang восстанавливает правильное название секции. Наиболее подробно внутрисекционное деление этой группы растений было сделано Ulbrich (1906), который критически переработал все предыдущие системы и дополнил их. Основываясь на форме плода, он разделил эту секцию на 2 подсекции: *Longistylae* и *Brevistylae*.

Подсекция *Anemone*. — Subsectio *Longistylae* Ulbr., 1906, Bot. Jahrb. : 189. Ulbrich (1906) отнес к этой секции растения, плодики которых оканчиваются длинным носиком, равным по длине самому плодику или превышающим его.

Ряд *Baldensis* Ulbr. К этому ряду относятся невысокие растения с более или менее вертикальными корневищами, с сильно рассеченными листьями и белыми или окрашенными довольно крупными цветками.

Нами был исследован 1 вид — *A. baldensis*. Ulbrich (1906) отнес к этому ряду еще два вида: *A. jamesonii* Hook. и *A. tetonensis* Porter, рассматриваемые большинством авторов в пределах *A. baldensis*.

A. baldensis L. (рис. 2, *A*). Черешок слегка уплощенный с небольшой выемкой на адаксиальной стороне. Проводящие пучки в числе 7—8 расположены по дуге и имеют склеренхимные шапочки над флоэмой. В сердцевине отмечена полость. Изученный образец: Canada, Alberta, jasper National park: Ca 2000 m s. m., 1965, col. N 15 595, Doppelbaur.

Ряд *Anemone*. — Series *Oriba* (Adans.) Ulbr. 1906, Bot. Jahr. : 189.

К этому ряду относятся растения с клубнеобразными корневищами и с одним или реже 2—3 цветками. Юзепчук (1937), практически полностью принявший систему Ulbrich (1906), рассматривал этот ряд в ранге секции и, основываясь на форме зубцов листьев, разделил ее на две группы. К одной из них он отнес растения с острозубчатым краем листьев и одиночными, как правило, довольно крупными цветками. К другой — растения, край листа которых имеет тупые зубцы и 2—3 обычно более мелких цветка.

Из первой группы нами были исследованы 2 вида: *A. coronaria* и *A. kusnetzowii*. По строению черешка они почти полностью идентичны. Черешки слегка уплощены в адаксиально-абаксиальном направлении. Проводящих пучков 7, расположенных по кругу, довольно крупных, снабженных склеренхимными шапочками. Пучки соединены между собой перемычками из одревесневшей паренхимы, создавая впечатление «ложного кольца».

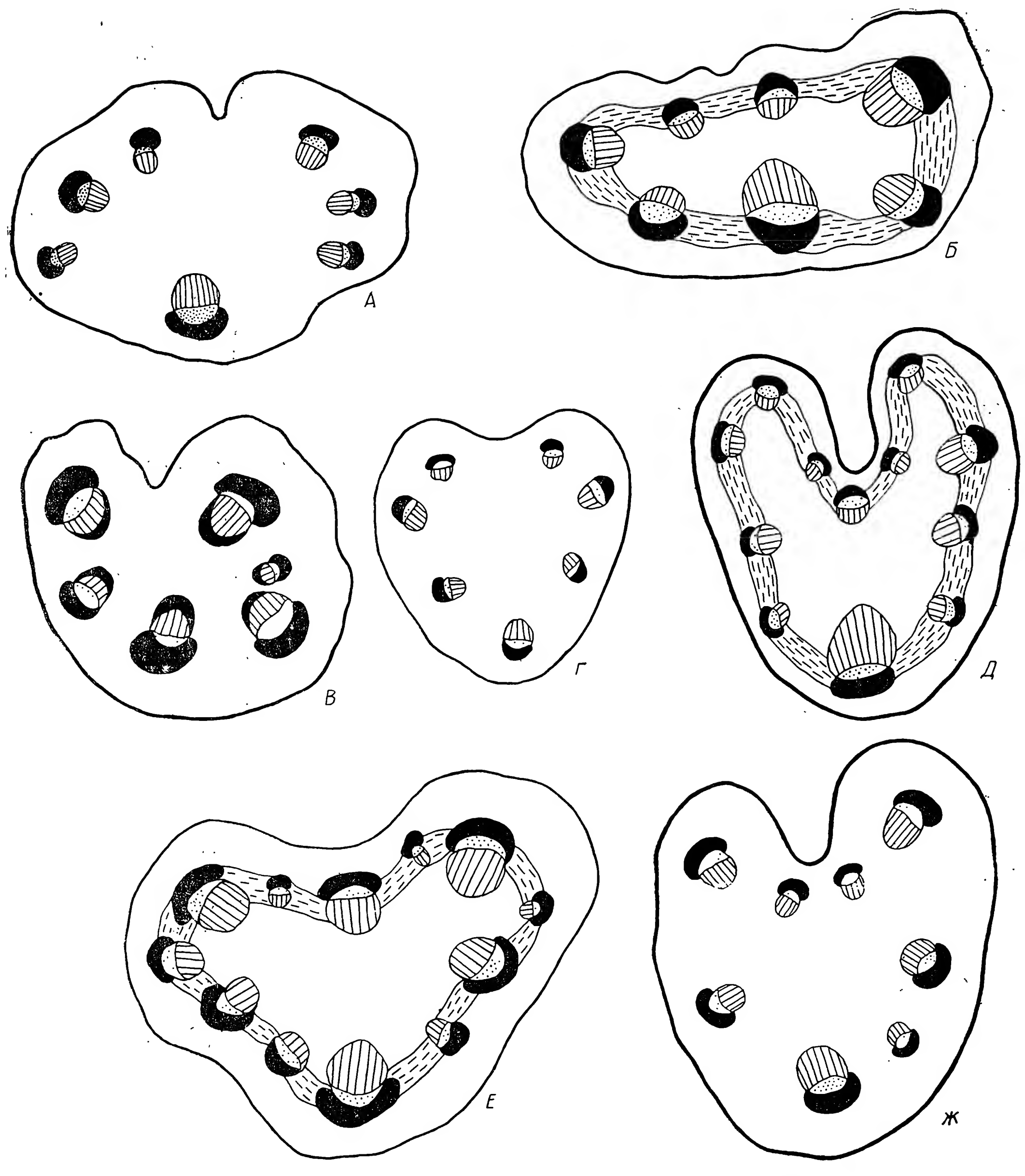


Рис. 2. Схема строения черешка некоторых представителей рода *Anemone* секции *Anemone*.
А — *A. baldensis*, *Б* — *A. kusnetzowii*, *В* — *A. tschernjaewii*, *Г* — *A. parviflora*, *Д* — *A. sylvestris*, *Е* — *A. virginiana*, *Ж* — *A. multifida*. Условные обозначения те же, что на рис. 1.

A. coronaria L. Изученный образец: Plantae Egypticae Ardiino in agris arvensis ex inter segetes, 1877, Raivle.

A. kusnetzowii Woronow ex Grossh. (рис. 2, *Б*). Под эпидермой расположено узкое кольцо (до 3—4 рядов клеток) хлоренхимы. Изученный образец: Азербайджан, Джебраильский р-н, между с. Гюзляк и Даш-Кесан, около 400 м над ур. м., 1948, Гроссгейм.

Из второй группы нами были исследованы черешки следующих 4 видов: *A. bucharica*, *A. petiolulosa*, *A. tschernjaewii* и *A. gortschakowii*. По структуре черешка все эти виды оказались очень близкими. Отличие между ними наблюдалось только в степени склеренхиматизации проводящих пучков. Черешок подковообразный, с 3 довольно крупными проводящими пучками, чередующимися с 2—4 более мелкими. Все пучки располагаются по дуге. Над флоэмой и первичной ксилемой проводящих пучков имеются склеренхимные обкладки, всегда более мощные над флоэмой. Сердцевина тонкостенная, иногда с полостями.

A. bucharica Regel. Склеренхимные шапочки небольшие, расположены только над флоэмой. Изученный образец: Таджикистан, зап. склон хр. Хозретишо, окр. к. Чарги, высота 1500—1900 м над ур. м., 1976, Стриганова.

A. gortschakowii Kar. et Kir. Склеренхимные шапочки маленькие, расположены только над крупными проводящими пучками. Изученный образец: Чу-Илийская экспедиция, окр. ст. Кага, 1988, Иващенко.

A. petiolulosa Juz. — Склеренхимные шапочки, как и у *A. bucharica*, ограничены только областью флоэмы. Перимедуллярные влагалища отсутствуют. Изученный образец: Юго-Западный Копетдаг, окр. п. Кара-Кала, уроч. Пархау, 1988, Косенко.

A. tschernjaewii Regel (рис. 2, *В*). В черешках первого из перечисленных образцов наблюдались перимедуллярные влагалища. Изученные образцы: Юго-Западный Копетдаг, окр. п. Кара-Кала, 1988, Шнеер; Узбекская ССР, окр. п. Ургут, уроч. Камар-сай, 1979, Камелин.

Черешки этих 4 видов, как видно из вышеприведенных описаний, отличаются от черешков *A. coronaria* и *A. kusnetzowii* отсутствием перемычек из одревесневшей паренхимы между проводящими пучками.

Ряд *Parviflora* Ulbr. К этому монотипному ряду относится *A. parviflora* — небольшое растение с длинно-ползучими корневищами, некрупным белым цветком и яйцевидными сидячими плодиками. По структуре черешка *A. parviflora* оказался близок к *A. baldensis* (ряд *Baldensis*) и видам, близким к *A. bucharica*.

A. parviflora Michx. (рис. 2, *Г*). На поперечном срезе черешок подковообразной формы. Проводящие пучки расположены по дуге, в числе 7, с характерными склеренхимными шапочками над флоэмой проводящих пучков. Изученные образцы: Чукотский п-ов, юго-восточная оконечность, окр. Чаплинских горячих источников, 1958, Гаврилюк.

Подсекция *Brevistylae* Ulbr. Ulbrich включил в эту подсекцию растения с плодиками, носик которых короче плодика.

Ряд *Anemonospermos* (DC.) Ulbr. К этому ряду Ulbrich отнес растения с вертикально- или горизонтально-ползучими корневищами, с одиночными, как правило, цветками и плодиками, покрытыми длинными пушистыми волосками с характерным воротничком из коротких жестковатых волосков в основании носика. Он включил в него следующие 4 вида: *A. vitifolia*, *A. japonica*, *A. sylvestris* и *A. rupicola*, разделив их по длине плодоножки на две группы без определения их таксономического ранга. К одной из них были отнесены *A. vitifolia* и *A. japonica*, а к другой — *A. sylvestris* и *A. rupicola* соответственно.

В 1941 г. T. Nakai, основываясь на внешнеморфологических признаках, выделил виды, родственные *A. japonica*, в самостоятельный род *Eriocapitella*. Позднее Tamura (1962), признавая новый род *Eriocapitella*, выделяет виды, близкие *A. rupicola*, в самостоятельный ряд *Rupicola* Tamura, не давая, однако, латинского диагноза и не упоминая, что еще в 1937 г. Юзепчук применил это название и выделил ряд *Rupicolae* Juz., к которому отнес виды, «распространенные в Гималаях» (Юзепчук, 1937 : 266), в отличие от видов, близких к *A. sylvestris* и выделенных им в ряд *Sylvestris* Juz. Нами были исследованы следующие 3 вида: *A. rupicola*, *A. sylvestris* и *A. ochotensis*. Все они обладают черешками сходной формы и структуры. Черешок на поперечном срезе подковообразный. Проводящих пучков от 6 до 11, разновеликих, расположенных по кругу, характерно чередование крупных пучков с более мелкими. Отдельные проводящие пучки снабжены склеренхимными шапочками и объединены между собой перемычками из одревесневшей паренхимы в так называемое «ложное кольцо».

A. rupicola Cambess. Число проводящих пучков 10—11, иногда в сердцевине наблюдается полость. Изученный образец: Nepal, near Rohagaan Suli Gad, 11 500 ft., 1952, col. N 2159, Polunin.

A. sylvestris L. (рис. 2, *Д*). Очень сходен с предыдущим видом, но, как правило, без полости в сердцевине. Изученный образец: Восточный Казахстан, хр. Саур, ур. Чонге, 1981, Грудзинская.

A. ochotensis (Fisch. ex G. Pritz.) Juz. — близка по внешнеморфологическим признакам к *A. sylvestris*. Число проводящих пучков колеблется от 6 до 7. Изученный образец: Якутия, р. Сурун, 1960, Носова.

Ряд *Virginiana* Ulbr. К этому ряду были отнесены растения с плодиками, равномерно опушенными длинными волосками и оканчивающимися коротким прямым носиком.

Мы исследовали 2 вида: *A. virginiana* и *A. cylindrica*, которые оказались практически полностью идентичны друг другу.

A. virginiana L. (рис. 2, *Е*). Черешок на поперечном срезе имеет сердцевидную форму. 12 разновеликих проводящих пучков чередуются между собой. Они расположены по кругу и образуют «ложное кольцо». Над флоэмой проводящих пучков хорошо заметны склеренхимные шапочки толщиной до 4—7 рядов клеток. Сердцевина состоит из тонкостенных клеток. Изученный образец: N. America, bordes of Delawan, Cornel.

A. cylindrica Gray. Идентичен предыдущему виду; проводящих пучков 10—12. Изученный образец: Canada, Manitoba, Whitemouth, south-east Winnipeg, 1951, col. N 8929. Scoggan.

Ряд *Multifida* Ulbr. К этому ряду Ulbrich (1906) отнес небольшие растения с сильно рассеченными листьями и с плодиками, похожими на таковые ряда *Virginiana*, но с еще более короткими носиками. По форме корневища Ulbrich (1906) разделил этот ряд на две группы, без определения таксономического ранга, обозначив их §: *Etuberosa* и *Tuberosa*. Мы исследовали 2 вида: *A. multifida* и *A. decapetala* — представителей обеих групп. Черешки оказались идентичны.

A. multifida L. (рис. 2, *Ж*). Черешок имеет подковообразную форму. Проводящих пучков 8—9, разновеликих, чередующихся друг с другом и расположенных по кругу. Над флоэмой проводящих пучков имеются склеренхимные шапочки. Сердцевина отсутствует. Изученный образец: Plantes Ontaria, Canada, at the mouth of the Pic R., 4.5 m south of Heron Say, 1965, col. N 10 088, Garton.

A. decapetala Ard. Проводящих пучков 5. Изученный образец: Rio Negro in Patagonia, 1974, col. N 186.

Род *Eriocapitella* Nakai

В 1941 г., как уже упоминалось выше, Nakai выделил растения с одиночными или собранными в полузонтик цветками и с плодиками на длинных плодоножках, густо опушенных длинными волосками, в самостоятельный род *Eriocapitella*. Он включил в этот род следующие 3 вида: *E. japonica*, *E. vitifolia* и *E. elegans* (Decaisne) Nakai. Позднее Р. Чаудхари и В. Трифонова (1988) указали на резкое отличие *A. vitifolia* от всех исследованных видов рода *Anemone* по структуре перикарпия и семенной кожуре. Не будучи знакомы с работой Nakai (1941), они предложили отнести *A. vitifolia* и *A. rupicola* к разным рядам. Исправляя допущенную неточность, мы признаем самостоятельность рода *Eriocapitella*, что подтверждается также совершенно особой структурой черешка двух исследованных нами видов: *E. japonica* и *E. vitifolia*.

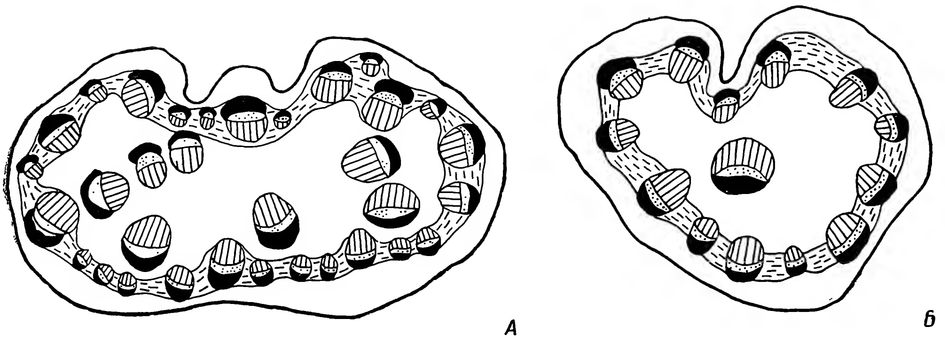


Рис. 3. Схема строения черешка двух видов рода *Eriocapitella*.
А — *A. vitifolia*, *Б* — *E. japonica*. Условные обозначения те же, что на рис. 1.

Черешок подковообразной формы с 1 или 2 желобками. Проводящих пучков до 35, снабженных склеренхимными шапочками. По данным Tamura (1962), число проводящих пучков достигает 50. На периферии, по кругу, располагается основная часть проводящих пучков (до 24), соединенных между собой перемычками из одревесневшей паренхимы в «ложное кольцо». Более крупные проводящие пучки (от 1 до 8) разбросаны в сердцевидной части. Иногда они образуют неясно выраженные внутренние круги, которые в отличие от наружных кругов лишены паренхимных перемычек. Самый крупный пучок — абаксиальный — располагается, как правило, почти в самом центре черешка.

E. vitifolia (Buch.-Hamilton ex DC.) Nakai (рис. 3, *А*). Черешок на поперечном срезе довольно сильно уплощенный с одним или двумя небольшими желобками на адаксиальной стороне. Эпидерму подстилает узкое кольцо хлоренхимы. Наружное «ложное кольцо» состоит из 22—24 проводящих пучков. Наблюдается тенденция к образованию второго круга из 7—8 проводящих пучков. Часто в сердцевине имеются небольшие полости. Изученный образец: Китай, пров. Шаньси, ур. Чжуньян, 1957, Кабанов.

E. japonica (Thunberg) Nakai (рис. 3, *Б*). По строению черешка этот вид почти полностью идентичен предыдущему. Отличительной чертой является меньшее число проводящих пучков как в наружном круге (до 13), так и в сердцевине, где нередко имеется только один крупный медуллярный пучок. Изученный образец: Herb. Tischler, col. N 270.

В результате проведенных нами исследований был выявлен комплекс анатомических признаков, имеющих диагностическое значение для систематики родов *Anemone* и *Eriocapitella*, и сделана попытка их применения для выяснения внутриродовых и межродовых связей.

Сопоставление анатомических срезов черешков показывает, что не только роды, но и отдельные группы видов достаточно четко отличаются друг от друга такими признаками, как число и характер расположения проводящих пучков и наличие или отсутствие механической ткани.

У исследованных нами видов рода *Anemone* пучки располагаются по дуге или по кругу и в этом случае часто бывают объединены между собой полосами одревесневшей паренхимы, создавая видимость «ложного кольца». Число их варьирует от 3 до 16. Разновеликие проводящие пучки чередуются между собой. Механические ткани представлены также склеренхимой в виде шапочек над флоэмой проводящих пучков. Единично отмечены перимедуллярные влагалища (*A. tschernjaewii*). Иногда в сердцевине наблюдаются маленькие медуллярные пучки, число и расположение которых не постоянно (*A. raddeana* и др.).

По петиолярным признакам исследованные нами виды распадаются на 2 группы.

1. Проводящие пучки расположены по дуге. Число их варьирует от 3 до 5 (7). Механические ткани отсутствуют или представлены в виде склеренхимных шапочек над флоэмой проводящих пучков.

2. Проводящие пучки располагаются по кругу. Число их варьирует от 6 до 16. Механические ткани отсутствуют или представлены в виде склеренхимных шапочек над флоэмой проводящих пучков или в виде одревесневшей паренхимы, образующей перемычки, соединяющие проводящие пучки в «ложное кольцо».

Строение черешка в пределах секций довольно разнообразно. Так, в секции *Sylvia* представлены все типы строения черешка, а также встречаются черешки с маленькими медуллярными пучками. В секции *Anemone* строение черешка более однотипно. Характерной особенностью этой секции является усиление функции механической ткани: в пределах ее мы не обнаружили растений, лишенных склеренхимных тяжей в виде шапочек над флоэмой проводящих пучков; кроме того, только у представителей этой секции наблюдались перимедуллярные влагалища.

Еще Worsdell (1908), исследовавший проводящую систему *Ranales*, высказал предположение о том, что черешки с медуллярными пучками являются первичными, от которых путем редукции сначала медуллярных, а затем и вентральных пучков образовались все остальные типы черешков. Он указал на вероятность происхождения *A. apennina* L. и *A. nemorosa* с остатками медуллярных проводящих систем в виде нескольких небольших проводящих пучков в середине черешка от *E. japonica* [1] с хорошо развитой медуллярной проводящей системой, представленной большим числом крупных медуллярных пучков.

В данной статье мы не будем более подробно останавливаться на этом вопросе, так как для решения его необходимо исследование черешков у представителей всего рода *Anemone* s. l.

Секция *Sylvia*

1. Как показали наши исследования, структура черешка *A. keiskeana*, выделенного Tamura (1967) в самостоятельную монотипную секцию Keiskea, идентична структуре черешка остальных исследованных нами видов ряда *Hylalectryon*, к которому мы вслед за большинством ботаников относим этот вид.

2. Виды, выделяемые Юзепчуком (1937) в самостоятельные ряды *Baicalenses* и *Flaccidae*, по строению черешка оказались полностью идентичны.

3. По строению черешка виды рядов *Nemorosae* и *Flaccidae*, сближаемые Tamura (1967), четко отличаются друг от друга, и мы считаем правильным оставить их в разных подсекциях *Sylvia* и *Stolonifera* соответственно.

4. Наиболее разнороден по структуре черешка ряд *Hylalectryon*, в котором наряду с черешками, полностью лишенными механических тканей, и с небольшим числом проводящих пучков (3—5), расположенных по дуге, представлены черешки с большим (до 14) числом проводящих пучков, расположенных по кругу и снабженных механическими шапочками. Причем у многих из них имеется еще и «ложное кольцо».

Секция *Anemone*

1. Была подтверждена правильность разделения Юзепчуком (1937) ряда *Anemone*, который он рассматривал в ранге секции, на две самостоятельные группы. Эти группы четко различаются строением черешка.

2. Виды, относимые Юзепчуком (1937) к рядам *Rupicolae* и *Sylvestris*, по структуре черешка оказались почти полностью идентичны.

---

[1] Под названием *Anemone japonica*.

Род *Eriocapitella*

Исследованные нами 2 из 4 видов рода *Eriocapitella* оказались по строению черешка практически идентичны. Они четко отличаются от представителей рода *Anemone* значительно большим числом проводящих пучков (до 35—50) и крупными медуллярными пучками, имеющими определенное местоположение. Вслед за Nakai (1941) мы рассматриваем их в ранге самостоятельного рода. Правильность данной точки зрения подтверждается и своеобразным строением перикарпия и семенной кожуры (Чаудхари, Трифонова, 1988).

Выражаем глубокую признательность А. П. Меликяну и С. К. Черепанову за ценные консультации и внимание, проявленное к нашей работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гуланян Т. А. К морфологии и анатомии *Anemone ranunculoides* L. // Вестн. МГУ. Сер. 4. Биол. почв. 1974. № 4. С. 24—29. — *Димитрова В. Н.* Виды рода *Delphinium* на Кавказе: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Махачкала, 1971. 21 с. — *Куклина Л. А.* Анатомическое строение черешка у некоторых представителей семейства лютиковых // Тр. Свердлов. с.-х. ин-та. 1970. Вып. 9. С. 262—268. — *Трифонова В. И.* Сравнительно-анатомическое исследование черешка некоторых представителей родов *Consolida* (DC.) S. F. Gray, *Aconitella* Spach, *Delphinium* L. и *Aconitum* L. (*Ranunculaceae*) // Бот. журн. 1977. Т. 62, № 6. С. 866—876. — *Чаудхари Р. П.*, *Трифонова В. И.* Морфология орешков и сравнительно-анатомическая характеристика перикарпия и семенной кожуры непальских видов рода *Anemone* (*Ranunculaceae*) // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 6. С. 803—817. — *Юзепчук С. В. Anemone* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 236—282. — *De Candolle A. P. Anemone* L. // Regni vegetabilis systema naturale. Paris, 1818. Vol. 1. P. 188—215. — *Filipescu G.* Cecretäri anatomice comparative la specii ale genului *Anemone* L. // Comm. bot. 1971. Vol. 12. P. 83—95. — *Gaudin I. Anemone* L. // Flora Helvetica. Turici, 1828. Vol. 3. P. 488—494. — *Goffart J.* Recherches sur l'anatomie des feuilles // Arch. l'inst. Bot. 1901. Vol. 3. P. 1—190. — *Gray S. F. Anemone* // Natural arrangement of British plants. London, 1821. 724 p. — *Holub J.* New names in phanerogamae. 2 // Folia Geobot. 1973. Vol. 8, N 1—2, P. 155—179. — *Hooker J. D.*, *Thomson T. Anemone* L. // Flora Indica. London, 1855. Vol. 1. P. 19—21. — *Janczewski E.* Zawilec *Anemone*. Studyum morfologiczne czesc. I, II // Rozpr. Acad. Um. (Mat.-Przyr), 1892. Ser. 2. T. 2. P. 184—214. — *Kumazava M.* Studies of the structure of japanese species of *Ranunculus* // J. Fac. Sci. Univ. Tokyo (Bot.). 1930. Sect. 3. Bot. 2. P. 385—394. — *Marie P.* Recherches sur la structure des Ranunculacees // G. Masson. Paris, 1884. Ser. A. N 63. P. 5—180. — *Miller P. Anemonoides* // Gardner's Dictionary (Abridge ed. 1754). 1969. Vol. 1. P. 91. — *Nakai T. Eriocapitella*, a new genus proposed for *Anemone vitifolia* group // Jap. Bot. 1941. Vol. 17, N 5. P. 1—10. — *Petit L.* Des pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxonomie // Mem. Soc. Sci. Phys. Nat. 1887. T. 3. P. 253—404. — *Pritzel G. H.* Anemonarum revisio // Linnaea. 1841. Bd 15. S. 561—598. — *Schrödinger R.* Das Laubblatt der Ranunculaceen // Abhandl. Zool. Bot. Ges. 1914. Bd 8, N 2. S. 63. — *Spach E. M. Anemone* L. // Historie naturelle des vegetaux phanerogames. Paris, 1839. T. 7. P. 242—256. — *Tamura M.* Petiolar anatomy in the *Ranunculaceae* // Sci. rep. 1962. Vol. 1, N 1. P. 19—47. — *Tamura M.* Morphology, ecology and phylogeny of *Ranunculaceae*. VII // Sci. rep. Osaka Univ. 1967. Vol. 16, N 2. P. 21—28. — *Troll W.* Über Diplophyllie und verwandte Erscheinungen der Blattbildung // Planta. 1932. Bd 15, N 2. S. 32. — *Ulbrich E.* Über die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung *Anemone* L. // Bot. Jahrb. 1906. Bd 37, Hf 23. S. 172—334. — *Wang W. T. Anemone* L. // Flora Reip. Pop. Sin. 1980. T. 28, N 2. P. 1—56, 349—351. — *Worsdell W. C.* A study of the vascular system in certain orders of the *Ranales* // Ann. Bot. 1908. Vol. 22, N 88. P. 651—682. — *Zamels A.*, *Paegle B.* Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blattstiele in der Gattung *Pulsatilla* Tourn. // Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, 1927. T. 2. P. 133—164.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 3 II 1989.

SUMMARY

The petiolar anatomy in 31 species of the genus *Anemone* (sections *Anemone* and *Sylvia*) and in half of the species of the genus *Eriocapitella* has been studied. The diagnostic significance of some anatomical characters and their potential in solving debatable problems of systematics and phylogeny has been shown. The members of the genus *Anemone* are characterized by the horse-shoe-shaped petiole (in transverse section) with 3—16 vascular bundles arranged in a ring or in an arc. When arranged in a ring the bundles are sometimes joined to each other by a layer of lignified parenchyma. Mechanical tissues are represented by sclerenchymal strands in a form of a cap above the phloem of vascular bundles. Small medullar bundles varying in number and location are occasionally found. The data obtained support the subdivision of the genus *Anemone* in two independent groups. They invalidate the previous suggestion that *A. keiskeana* should be separated in a special section *Keiskea* and also the idea on the affinity of the series *Flaccidae* and *Nemorosae*. Some other suggestions about intraspecific systematics of anemones were offered. The members of the genus *Eriocapitella* are characterized by the horse-shoe-shaped petioles with the large number of vascular bundles (up to 50). Most of vascular bundles (up to 24) are arranged in a ring at the periphery and they are joined to each other by a layer of lignified parenchyma. Other bundles, which are larger in size, are located in the pith. The largest bundle (the abaxial one) is located nearly in a petiolar centre.

УДК 581.526.534 (574/575)
© 1990

Е. И. Рачковская, И. Н. Сафронова, В. Н. Храмцов

К ВОПРОСУ О ЗОНАЛЬНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПУСТЫНЬ КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

E. I. RACHKOVSKAYA, I. N. SAFRONOVA, V. N. KHRAMTSOV. ON THE PROBLEM OF VEGETATIVE COVER ZONALITY OF THE DESERTS IN KAZAKHSTAN AND MIDDLE ASIA

Рассматриваются общие ботанико-географические закономерности растительного покрова пустынь СССР. Определены диагностические признаки зональных смен пустынных сообществ: набор доминантных видов, структура сообществ и покрова, изменение экологической приуроченности видов. На их основе выделены 3 подзональные полосы: северные, средние, южные пустыни и полоса предгорных пустынь. Зональные изменения свойственны для фитоценозов всех эдафических вариантов и специфичны для каждой подзональной полосы. Прослеживается долготная дифференциация растительности.

Большим коллективом авторов из институтов ботаники АН КазССР, АН УзССР, АН ТССР, Института пустынь АН ТССР, Московского государственного университета, Госцентра «Природа», Казгипрозем во главе с Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград) в настоящее время создана мелкомасштабная карта растительности пустынь Казахстана и Средней Азии, М 1 : 2 500 000. Работа основывалась на богатом литературном и картографическом наследии (Попов, 1925, 1927, 1940; Аболин, 1930; Коровин, 1934, 1935, 1961, 1962; Прозоровский, 1940; Овчинников, 1940, 1947, 1957, 1971; Прозоровский, Малеев, 1947; Родин, 1948, 1954, 1956, 1961, 1963; Гранитов, 1950, 1961; Федорович, 1950, 1983; Пельт, 1951, 1955; Рубцов, 1952; Никитин, 1954; Кунин и др., 1955; Родин, Рубцов, 1956; Кубанская, 1956; Нечаева, 1956; Лобова, 1960; Юнатов, 1960; Лавренко, 1962, 1965; Быков, 1966; Курочкина, 1966; Петров, 1966, 1967, 1973, и др.), а также на полевых материалах, полученных авторами во время ботанико-географических исследований различных регионов пустынной зоны начиная с 1976 г. Карта синтезировала разносторонние знания о растительном покрове пустынь и помогла по-новому подойти к его характеристике.

Пустынная область СССР занимает огромную территорию от границы со степями (проходящей примерно по 48° с. ш.) на севере до гор Средней Азии (Копет-Дага, Памиро-Алая, Тянь-Шаня) на юге, от Ергеней на западе до хребтов Джунгарский Алатау и Тарбагатай на востоке. Пустыни распространены также в южном Закавказье — в долине р. Аракс и на западном берегу Каспийского моря, отмечены в Зайсанской котловине, фрагментами встречаются в котловинах на юге Тувинской АССР. По климатической классификации пустынь мира пустынная область СССР относится к континентальным (внутриматериковым) аридным областям и расположена в умеренном поясе.

Пустынный тип растительности в понимании авторов включает сообщества с доминированием ксерофильных, гиперксерофильных микро- и мезотермных растений различных жизненных форм (преимущественно полукустарничков, полукустарников, кустарников и полудеревьев). Для видового состава сообществ характерна специфическая свита видов (единая ценофлора). Эта трактовка близка к понятию В. Б. Сочавы (1964), который выделял северный внетропический пустынный тип растительности.

Растительный покров пустынь, которые протягиваются с севера на юг на расстояние около 1200 км, значительно изменяется под влиянием смены радиационно-тепловых условий. Впервые вопрос о существовании экологических различий между «северными» (центральноазиатскими, впоследствии названными казахстанскими) и «южными» (переднеазиатскими) пустынями в пределах Ирано-Туранской подобласти поднял Е. П. Коровин (1934, 1935), а также Е. П. Коровин и Д. Н. Кашкаров (1934). Они выявили глубокие и принципиальные отличия в ритме биологических процессов, структуре и наборе сообществ, обусловленные современным климатическим режимом этих территорий.

Мы выделяем в Казахстане и Средней Азии три подзональные полосы: северную, среднюю и южную. Подобное деление имеется в ранее опубликованных работах (Прозоровский, 1940; Прозоровский, Малеев, 1947; Родин, Рубцов, 1956). Северные пустыни распространены на бурых длительно промерзающих почвах. Среднемесячная температура января —15°, сумма температур выше +10° — 3200—3600°; гидротермический коэффициент (ГТК) —0.4.[1] Средние пустыни приурочены к серо-бурым промерзающим почвам. Среднемесячная температура января составляет —8—10°; сумма температур выше +10° — 3600—4000°; ГТК — 0.3. Южные пустыни связаны с серо-бурыми кратковременно промерзающими почвами. Среднемесячная температура января —5—0°, сумма температур выше +10° — 4400—4900°; ГТК — 0.3.

На юге пустыни граничат с горами. Горы оказывают существенное влияние на климат предгорных равнин и соответственно на их растительный покров. Степень и характер проявления в растительности «предгорно-гумидного» эффекта обсуждался ранее в литературе для ряда субаридных и аридных регионов (Карамышева, 1981; Храмцов, 1986). На основе изменений в составе и синузиальной структуре сообществ нами выделена особая полоса предгорных пустынь, следующая параллельно горным хребтам от Копет-Дага до Тарбагатая, которая впервые нашла картографически детальное отражение. Почти на всем протяжении для сообществ предгорных пустынь в отличие от равнинных (зональных) характерна мощно развитая синузия эфемероидов и злаков. Именно в связи с этим А. В. Прозоровским выделена Эфемеровая область, включающая юго-западную Туркмению, Бадхыз и Карабиль (Прозоровский, 1940).

Растительные сообщества являются лучшим интегральным индикатором изменений условий среды обитания, прежде всего эдафических. Большое значение выделению эдафических типов пустынь придавали физгеографы (Берг, 1911; Петров, 1966, 1973; Бабаев и др., 1986). Зональные изменения свойственны для фитоценозов всех эдафических вариантов и специфичны для каждой подзональной полосы, имея существенные отличия по флористическому составу, структуре, экологии доминантов и содоминантов. Это касается и так называемой азональной растительности солончаков, песков и речных долин (Никольская, 1984; Рачковская и др., 1989).

Мы выделяем 5 основных эдафических вариантов растительных сообществ: пелитофитный (на суглинистых и глинистых почвах), гемипсаммофитный (на супесчаных почвах), гемипетрофитный (на почвах с включением щебня или в условиях близкого залегания коренных пород), петрофитный (на щебнисто-каменистых почвах), псаммофитный (на песчаных почвах и песках). Пелитофитные, гемипсаммофитные и гемипетрофитные сообщества могут быть гемигалофитными — связанными в своем распространении со слабозасоленными почвами, галофитными — на среднезасоленных и гипергалофитными — на сильнозасоленных почвах. Самостоятельно выделяется гипергалофитная растительность на солончаках.

---

[1] Данные по климату любезно предоставлены нам сотрудником ГГО И. А. Бересневой.

Петрофитные варианты пустынь разделяются по приуроченности сообществ к щебнистым и каменистым почвам, подстилаемым породами, дающими различный по водно-физическим и химическим свойствам материал выветривания (элювий). Ацидофитные варианты растительности связаны с элювием пород кислого состава, базифитные — с элювием пород с высоким содержанием Са, галофитные встречаются на засоленных как сульфатами, так и хлоридами породах.

Псаммофитная растительность дифференцируется по приуроченности к субстратам, различающимся степенью связности песка: связнопесчаным, пылеватопесчаным и рыхлопесчаным. Связность песка и его пылеватость оказывает существенное влияние на ход сукцессионных процессов (Курочкина, 1966).

В пределах каждой подзональной полосы прослеживается долготная дифференциация растительности в зависимости от степени континентальности климата и геолого-геоморфологических условий региона. По ботанико-географическому районированию Е. М. Лавренко (1965), пустыни СССР относятся к Северотуранской и Южнотуранской провинциям Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области. Физгеографы и почвоведы также делят пустынный регион нашей страны на две части (Лобова, 1960; Петров, 1966). Граница между этими двумя частями на всех схемах районирования примерно совпадает.

Мы, как и большинство исследователей, выделяем два ботанико-географических типа растительности и называем их джунгаро-северотуранский и южнотуранский (Рачковская и др., 1989). Они отличаются составом ценофлоры (особенно группой дифференцирующих видов), что отражает неодинаковый ход палеогеографических событий на этих территориях и различия в современной климатической обстановке.

Джунгаро-северотуранский ботанико-географический тип пустынь включает в себя растительность территории Северного Турана (Казахстана и Китайской Джунгарии) с доминированием таких видов, как *Artemisia terrae-albae*, *A. sublessingiana*, *Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Nanophyton erinaceum* и др. На значительной части территории (в основном в западном Казахстане) в составе сообществ характерны эфемеры и эфемероиды.[2]

Джунгаро-северотуранские пустыни объединяют северную и среднюю подзональные полосы. Северные (остепненные, по: Прозоровский, Малеев, 1947) полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые с участием степных и пустынных злаков пустыни простираются довольно узкой полосой по границе со степной областью (от 48 до 47° с. ш.) и характеризуются господством полынных сообществ из *Artemisia lerchiana*, *A. semiarida* на суглинистых и супесчаных слабозасоленных почвах, из *A. pauciflora* — на суглинистых засоленных почвах и солонцах, из *A. arenaria*, *A. tomentella*, *A. quinqueloba* — на песках, из *A. sublessingiana* — на каменистых почвах в мелкосопочниках.

Наряду с полынными широко распространены многолетнесолянковые сообщества: биюргуновые (*Anabasis salsa*) на суглинистых и супесчаных солонцеватых почвах, кокпековые (*Atriplex cana*) на солончаковатых солонцах и черноболычевые (*Salsola arbusculiformis*) на щебнистых почвах в мелкосопочниках. Отличительной чертой сообществ северных пустынь, приуроченных к супесчаным, песчаным и щебнистым почвам, является значительное участие в их составе злаков (пустынно-степного вида *Stipa sareptana*, горно-степного вида

---

[2] Ранее (Прозоровский, Малеев, 1947; Родин, Рубцов, 1956) при диагностике южных пустынь особо подчеркивалась большая роль в составе сообществ синузий эфемеров и эфемероидов. Работы последних лет показали, что они принимают участие во всех подзональных типах пустынь и поэтому не могут быть диагностическими признаками южных.

S. kirghisorum, пустынного вида *S. richterana*, степно-пустынного вида *Agropyron fragile*).

При движении с запада на восток растительный покров северных пустынь изменяется следующим образом. На Прикаспийской низменности господствуют лерхополынные пустыни. На супесчаных незасоленных почвах они однородны, на суглинистых носят комплексный характер. Комплексы обычно состоят из мятликово-лерхополынных (*Artemisia lerchiana*, *Poa bulbosa*), чернополынных (*A. pauciflora*) и биюргуновых (*Anabasis salsa*) сообществ. При увеличении степени засоления почв происходят изменения в структуре комплексов. На суглинистых почвах в них начинают преобладать над полынными солянковые сообщества: биюргуновые, кокпековые, однолетнесолянковые (виды родов *Petrosimonia*, *Climacoptera*), итсигековые (*Anabasis aphylla*). На супесчаных засоленных почвах покров из однородного становится комплексным, состоящим из разнообразных полынных сообществ: лерхополынных, прутняково(*Kochia prostrata*)-лерхополынных или итсигеково-лерхополынных.

Растительность песков представлена лерхополынными пустынями на связных песках, песчанополынными (*Artemisia arenaria*) — на пылеватых. В меньшей степени распространены псаммофитнокустарниковые пустыни. Они приурочены к рыхлым пескам и сложены одним видом джузгуна — *Calligonum aphyllum*, иногда с участием *Tamarix ramosissima* (в засоленных песках) или *Salix caspica* (по котловинам, на близких грунтовых водах). По вершинам барханных песков очень характерны заросли *Leymus racemosus*. Псаммофитные сообщества наиболее богаты по видовому составу. В них обильны злаки (*Agropyron fragile*, *Stipa sareptana*, *S. pennata*, *Koeleria glauca*, *Festuca beckeri*), гемипсаммофитное и псаммофитное разнотравье (*Achillea micrantha*, *Gypsophila paniculata*, *Syrenia siliculosa* и др.).

Далее на восток в южной части Подуральского плато и в Северном Приаралье *Artemisia lerchiana* уступает доминирующую роль серой полыни *A. semiarida* и белоземельной полыни *A. terrae-albae*, однако не исчезает полностью, участвуя в растительном покрове песков и меловых останцов.

Серополынные пустыни связаны с супесчаными и щебнистыми почвами, преобладающими в этом районе. Часто они образуют комплексы с однолетнесолянковыми (*Petrosimonia sibirica*, *Climacoptera brachiata*, *C. lanata*, *Girgensohnia oppositiflora*) и однолетнесолянково-итсигековыми сообществами. Белоземельнополынные пустыни встречаются редко, участвуя в комплексах на суглинистых почвах. На Подуральском плато к выходам пород, главным образом мелов и песчаников, приурочены многолетнесолянково-полынные петрофитные пустыни из *Artemisia lerchiana*, *A. terrae-albae*, *Anabasis salsa*, *A. cretacea*, *Atriplex cana*, *Limonium suffruticosum*.

Псаммофитные пустыни в Северном Приаралье богаче и разнообразнее, чем на Прикаспийской низменности. Господствуют псаммофитнокустарниковые сообщества, сложенные несколькими видами джузгунов (*Calligonum aphyllum*, *C. pterococcus*, *C. murex*), астрагалов (*Astragalus brachypus*, *A. paucijugus*, *A. ammodendron*) с курчавкой *Atraphaxis spinosa* и терескеном *Ceratoides papposa*. Большие площади занимают житняково(*Agropyron fragile*)-псаммофитнополынные пустыни из *A. arenaria*, широко распространенного вида песчаных пустынь Турана; *A. tomentella*, находящейся на южной границе ареала; *A. quinqueloba* — эндема Приаралья и *A. lerchiana*, которая восточнее встречается только единично (р. Сарысу). Интересно широкое распространение не характерных в целом для песков северных пустынь сообществ с участием *Haloxylon aphyllum* и *Artemisia santolina*.

Восточнее Северного Приаралья северные пустыни характеризуются преобладанием петрофитных типов сообществ, сложенных *Artemisia sublessingiana* и *Salsola arbusculiformis*. В их составе наряду со *Stipa sareptana* участвуют *S. kirghisorum*, *S. orientalis*, *S. richterana*. Следует подчеркнуть, что практически отсутствует эфемероид *Poa bulbosa*, очень обильный на Прикаспийской низменности и в Северном Приаралье.

Песчаные массивы на востоке полосы северных пустынь занимают очень небольшие площади и характеризуются распространением житняково-терескеновых (*Ceratoides papposa*, *Agropyron fragile*), терескеново-псаммофитнополынных (*Artemisia albicerata*, *Ceratoides papposa*) и псаммофитнокустарниковых (*Atraphaxis spinosa*, *Calligonum aphyllum*, *Ammodendron bifolium*) сообществ.

Северная граница полосы средних полукустарничковых, полукустарниковых и полудревесных пустынь примерно совпадает с 47° с. ш., южная — с. 43° с. ш.

В средних (настоящих, по: Прозоровский, Малеев, 1947; Родин, Рубцов, 1956) пустынях господствуют многолетние солянки — *Anabasis salsa*, *Salsola arbusculiformis*, *Nanophyton erinaceum*, *Salsola orientalis*, перестает играть доминирующую роль *Atriplex cana*. Полыни представлены другими по сравнению с северными пустынями видами. Очень возрастает участие в растительном покрове *Artemisia terrae-albae*, появляются *A. turanica*, *A. gurganica*, совершенно исчезают *A. pauciflora*, *A. semiarida*, *A. tomentella*. Синузия злаков (*Agropyron fragile*, *Stipa caspia*, *S. hohenakerana*) представлена только в сообществах на песках или по западинам на равнинах.

Для всей полосы средних пустынь, особенно на равнинном Мангышлаке и плато Устюрт, характерны комплексы белоземельнополынных и биюргуновых сообществ на суглинистых и супесчаных почвах. Соотношение компонентов комплексов, как и в северных пустынях, зависит от степени засоления почв. Заметную роль в растительном покрове средних пустынь, особенно на супесчаных почвах, играет *Salsola orientalis*.

На щебнистых равнинах Бетпак-Далы и Северного Устюрта распространены комплексы с участием чернобоялычевых (*Salsola arbusculiformis*) сообществ. На западе данной полосы характерными видами в гемипетрофитных и петрофитных сообществах являются *A. gurganica* и *A. lerchiana* (последняя только на песчаниках), в псаммофитных—*Astragalus ammodendron* и *Artemisia lerchiana*.

Восточнее, на Карсакпайском плато и в Бетпак-Дале, господствуют петрофитные полынно-чернобоялычевые серии сообществ. Наряду с *Artemisia terrae-albae* и *A. sublessingiana* большое участие в сообществах принимает *A. turanica*. Ландшафтными растениями становятся виды рода *Ferula* — *F. ferulaeoides*, *F. teterrima*.

На крайнем востоке средних пустынь господствует *Artemisia heptapotamica* и распространены сообщества особого типа, в составе которых доминируют как джунгаро-северотуранские, так и гобийские (*Ephedra przewalskii*, *Reaumuria songarica*) виды (Рачковская и др., 1986).

Большие площади в полосе средних пустынь к востоку от Аральского моря занимают песчаные массивы (северная часть Кызылкумов, Муюнкумы, Таукумы, Сарыесик-Атырау) с осоково-псаммофитнополынно-псаммофитнокустарниковыми (*Calligonum aphyllum*, *C. leucocladum*, *Astragalus brachypus*, *Ammodendron bifolium*, *Ephedra lomatolepis*, *Artemisia santolina*, *A songarica*, *A terrae-albae* var. *massagetovii*), терескеновыми (*Ceratoides papposa*) и смешанносаксауловыми (*Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*) пустынями. Последние присущи только средним пустыням.

Южнотуранский ботанико-географический тип пустынной растительности на территории СССР представлен одной подзональной полосой — южных полукустарничковых, полукустарниковых, кустарниковых и полудревесных пустынь. Эта полоса простирается примерно от 43° с. ш. до горных цепей на юге. Суглинистые (щебнистые и нещебнистые) равнины расположены в основном на западе — это Киндерли-Каясанское плато, южная часть плато Устюрт, равнины северо-западной и юго-западной Туркмении; остальная, бо́льшая часть полосы охватывает песчаные массивы — Каракум и южную половину Кызылкума с низкогорьями.

В южных пустынях иной формационный состав, чем в северных и средних. В северной части полосы еще встречаются сообщества джунгаро-северотуранских видов — *Artemisia terrae-albae*, *Anabasis salsa*, *Nanophyton erinaceum*, *Salsola arbusculiformis* (последний только в северных низкогорьях Кызылкумов — Букантау и Султан-Уиздаг), но доминируют в растительном покрове сообщества южнотуранских полукустарничковых полыней *Artemisia kemrudica* и *A. diffusa*, значительную роль играет ирано-туранский вид *A. turanica*. Очень характерны сообщества многолетних полукустарничковых солянок — ирано-южнотуранского вида *Salsola gemmascens*, ирано-туранских *S. orientalis*, *Aelenia subaphylla*, гобийско-ирано-туранского полукустарника *Salsola arbuscula*, местами ирано-южнотуранских полукустарничков *Convolvulus hamadae*, *Astragalus villosissimus*.

В растительном покрове песков господствуют разнообразные саксауловые (в основном белосаксауловые из *Haloxylon persicum*) и псаммофитнокустарниковые сообщества с большим разнообразием южнотуранских и ирано-южнотуранских видов — *Calligonum setosum*, *Salsola richteri*, *Ephedra strobilacea*, *Astragalus unifoliolatus*, *A. villosissimus*, *Convolvulus hamadae*. В них участвуют также *Mausolea eriocarpa*, *Stipagrostis karelinii*, *Ferula foetida*. Особо следует отметить увеличение фитоценотической роли ирано-туранского эфемероида *Carex physodes*. Полынные сообщества на песках значительно уступают по занимаемой площади. Из распространенных севернее полыней продолжает иметь большое значение *Artemisia santolina*, появляются новые южнотуранские виды *A. dimoana* и *A. arenicola*.

На суглинистых и супесчаных равнинах в западной половине полосы южных пустынь доминируют кемрудополынные сообщества, часто в комплексах с тетыровыми (*Salsola gemmascens*) и ежовниковыми (*Anabasis brachiata*), а в северной части — также с биюргуновыми.

На востоке полосы на супесчаных равнинах полынные пустыни состоят из *Artemisia turanica*, *A. diffusa*, характерны своеобразные астрагаловые (*Astragalus villosissimus*, *Artemisia diffusa*, *Carex physodes*, *Convolvulus hamadae*) и вьюнковые (*C. hamadae*, *Astragalus villosissimus*) сообщества.

На песках от побережья Каспийского моря на западе до хребтов Западного Тянь-Шаня на востоке распространены белобоялычево-черкезовые (*Salsola richteri*, *S. arbuscula*, *Calligonum microcarpum*, *Haloxylon aphyllum*), песчаноакациевые (*Ammodendron conollyi*, *Eremosparton flaccidum*, *Stipagrostis pennata*, *S. karelinii*), осоково-псаммофитно-кустарниково-белосаксауловые (*Haloxylon persicum*, *Astragalus unifoliolatus*, *Calligonum leucocladum*, *Ephedra strobilacea*, *Carex physodes*), осоково-черносаксауловые (*Haloxylon aphyllum*, *Carex physodes*, *Salsola arbuscula*) пустыни. В ряде псаммофитнокустарниковых и белосаксауловых сообществ на западе полосы участвуют западно-южнотуранские полыни *Artemisia kemrudica*, *A. arenicola*, а на востоке — восточно-южнотуранская полынь *A. diffusa* и ирано-туранская — *A. turanica*.

Пустыни предгорий также относятся к двум ботанико-географическим типам (джунгаро-северотуранскому и южнотуранскому). Будучи близки по формационному составу к пустыням равнин и мелкосопочников, они отличаются хорошо выраженной синузией эфемероидов (*Carex pachystylis*, *Poa bulbosa*) и злаков (*Stipa sareptana*, *S. hohenackerana*), появляющихся при увеличении осадков благодаря барьерной роли лежащих юго-восточнее горных сооружений Средней Азии и Казахстана.

Следует подчеркнуть, что особенно важно появление в сообществах эфемероида *Carex pachystylis*, отсутствующего в равнинной части пустынной области. Сообщества предгорных пустынь отличаются большей сомкнутостью покрова, разнообразием флористического состава в основном за счет синузии эфемероидов (виды родов *Tulipa*, *Eremurus*, *Allium*, *Ferula*, *Ranunculus*, *Crocus*, *Merendera*) и синузии эфемеров, состоящей из представителей различных семейств.

Джунгаро-северотуранские предгорные пустыни вытянуты вдоль горных хребтов Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау. По синузиальной структуре они делятся на полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые, полудревесные с эфемероидами на серо-бурых длительно промерзающих почвах и полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые со злаками и эфемероидами на светлых сероземах и серо-бурых промерзающих почвах. В первых на суглинистых, супесчаных и скелетных почвах доминируют *Artemisia turanica* и *A. terrae-albae*, местами черный боялыч *Salsola arbusculiformis*. На песках распространены псаммофитнокустарниковые (*Calligonum aphyllum*, *C. leucocladum*, *C. acanthopterum*, *Ammodendron bifolium*, *Astragalus brachypus* и др.) и саксауловые (*Haloxylon persicum*, *H. aphyllum*) сообщества. Практически во всех сообществах развита синузия эфемероида *Poa bulbosa*. Во вторых, расположенных ближе к горам, также доминируют полынные пустыни, но в основном другого формационного состава — из *Artemisia semiarida*, *A. heptapotamica*, *A. terrae-albae* и *A. sublessingiana*. Для них характерно участие в сообществах ковылей *Stipa sareptana*, *S. richterana*, *S. caspia*, *S. hohenackerana*, *S. macroglossa*, местами в большом обилии, и эфемероидов *Poa bulbosa* и *Carex pachystylis* (последний около хр. Сырдарьинский Каратау и Чу-Илийских гор).

На песках развиваются белоземельнополынные и псаммофитнокустарниковые (*Calligonum aphyllum*, *C. leucocladum*, *Ammodendron bifolium*, *Astragalus brachypus*) пустыни со значительным обилием в сообществах *Agropyron fragile* и *Kochia prostrata*.

Южнотуранские эфемероидно-полукустарничковые и эфемероидно-кустарниковые предгорные пустыни простираются вдоль хребтов Копетдага и Памиро-Алая. В своем большинстве они представляют особые типы сообществ с хорошо развитой синузией эфемероидов *Poa bulbosa*, *Carex pachystylis* и значительным присутствием травянистых многолетников — видов родов *Psoralea*, *Cousinia*, *Eremostachys*, *Phlomis*. Распространены сообщества из *Artemisia kemrudica*, *A. turanica*, а также видов полыней, характерных только для предгорных пустынь и растительности нижних поясов гор — *A. badhysi*, *A. cina*.

В Пригиссаро-Дарвазье выделяются особые пустыни с участием субтропических элементов (*Lagonichium farctum*, *Hammada leptoclada*).

Оригинальные предгорные пустыни распространены в юго-западной Туркмении на прикопетдагских равнинах. Они представлены зимнезелеными малолетниковыми (*Eremopyrum orientale*, *Halocharis hispida*, *Salsola sclerantha*, *Gamanthus gamocarpus*) и слоевищными (*Microcoleus vaginatus*, *Phormidium paulsenianum*, *P. autumnale*, *Psora decipiens*, *Diploschistes scrupposus*, *Fulgensia fulgens*) сообществами.

Подводя итог всему сказанному, хочется отметить, что нам удалось значительно детальнее по сравнению с предыдущими исследователями отразить на мелкомасштабной «Карте растительности пустынь Казахстана и Средней Азии» многообразие пустынных сообществ как эдафическое, так и региональное. Мы выделили 30 подзональных и 68 региональных вариантов в зависимости от механического состава почв, а с учетом степени засоления почв, химизма пород и степени связности песка — 100 (не включая растительность межгорных котловин, солончаков и долин рек). Самым большим количеством типов сообществ представлены пелитофитные (26) и псаммофитные (29) варианты. Растительность на сильнозасоленных почвах различного механического состава более однообразна, чем на слабо- и среднезасоленных. В псаммофитных вариантах растительные сообщества на рыхлых песках мало разнообразны в отличие от покрова на пылеватых и связных песках (см. таблицу).

Нам удалось определить основные диагностические признаки зональных смен пустынных сообществ, которые включают: набор доминантных и детер-

Региональные и эдафические варианты пустынной растительности

Эдафические варианты растительных сообществ		Пустынная растительность равнин и мелкосопочников										Пустынная растительность предгорных равнин и низкогорий													
		Ботанико-географические типы																							
		джунгаро-северотуранский							южнотуранский			джунгаро-северотуранский					южнотуранский								
		Подзональные и предгорные полосы																							
		северные полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые и полудревесные со злаками			средние полукустарничковые, полукустарниковые, полудревесные				южные полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые и полудревесные			полукустарничковые, полукустарниковые, кустарниковые и полудревесные с эфемероидами			полукустарничковые, полукустарниковые и кустарниковые со злаками и эфемероидами		эфемериндно-полукустарничковые, эфемероидно-кустарниковые, эфемероидно-полудревесные и слоевищные								
																	без субтропических элементов							с субтропическими элементами	зимнезеленые малолетниковые
по механическому составу почв	по химизму почв или степени связности песка	Региональные подразделения																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Пелитофитные	Гемигалофитные	+	+		+					+					+	+	+	+		+					+
	Галофитные	+	+	+	+			+		+	+					+			+	+			+		+
	Гипергалофитные				+					+								+	+						
Гемипсаммофитные	Гемигалофитные	+	+	+	+			+		+	+	+		+		+				+	+		+	+	
	Галофитные						+			+	+														
Гемипетрофитные	Гемигалофитные		+	+				+		+			+	+	+	+								+	
	Галофитные			+	+			+		+															
	Гипергалофитные					+																			
Петрофитные	Ацидофитные			+				+								+				+					
	Базифитные		+	+																					
	Галофитные		+					+										+		+		+			
Псаммофитные	Связнопесчаные	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+			+							+	+	
	Пылеватопесчаные	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+					+	+			+			
	Рыхлопесчаные								+	+						+									

Примечание. Региональные подразделения: 1 — прикаспийские; 2 — подуральско-приаральские; 3, 7 — центрально восточноказахстанские; 4 — северотуранские; 5 — западно-северотуранские; 6 — приаральские; 8 — южнотуранские; 9 — западно-южнотуранские; 10 — восточно-южнотуранские; 11, 22 — призападнотяньшаньские; 12 — присеверотянь-шаньские; 13 — прикаратавские; 14 — причуилийские; 15 — присеверотянь-шаньские; 16 — прибалханские; 17,24 — прикопетдагские; 18 — прибадхызские; 19 — низкогорно-кызылкумские; 20 — приалайские; 21 — ферганские; 23 — пригиссаро-дарвазские.

минантных видов, структуру сообществ и покрова, изменение экологической приуроченности видов.

Необходимо подчеркнуть, что выявлены особые типы сообществ, состав и структура которых отражают влияние горных систем на прилегающие равнины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аболин Р. И. Естественно-историческое районирование Средней Азии. Ташкент, 1930. 17 с. — *Бабаев А. Г.*, *Зонн И. С.*, *Дроздов Н. Н.*, *Фрейкин З. Г.* Пустыни. М.: Мысль, 1986. 318 с. — *Берг Л. С.* Формы русских пустынь // Законы образования пустынь. СПб., 1911. С. 164—178. — *Быков Б. А.* Вводный очерк флоры и растительности Казахстана // Растительный покров Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1966. Т. 1. С. 3—37. — *Гранитов И. И.* Карта растительности Юго-Западных Кзыл-Кумов. Опыт детального картирования пустынной растительности. Ташкент, 1950. 88 с. (САГУ. Новая серия. Вып. 19. Биол. науки. Кн. 8). — *Гранитов И. И.* Растительный покров Юго-Западных Кзыл-Кумов: Автореф. дис. . . . д-ра биол. наук. Ташкент, 1961. 33 с. — *Карамышева З. В.* Карта растительности Монгольской Народной Республики // Геоботаническое картографирование 1981. Л.: Наука, 1981. С. 3—22. — *Коровин Е. П.* Растительность Средней Азии и Казахстана. М.; Ташкент: Об-ние гос. изд-в, 1934. 480 с. — *Коровин Е. П.* Очерки по истории развития растительности Средней Азии // Бюл. САГУ. 1935. Вып. 20, № 4. С. 183—218. — *Коровин Е. П.* Растительность Средней Азии и Казахстана. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961. Кн. 1. 452 с. — *Коровин Е. П.* Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент. Изд-во АН УзССР, 1962. Кн. 2. 547 с. — *Коровин Е. П.*, *Кашкаров Д. Н.* Типы пустынь Туркестана // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. 1934. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 1. С. 301—331. — *Кубанская З. В.* Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-Дала. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956. 265 с. — *Кунин В. Н.*, *Мурзаев Э. М.*, *Родин Л. Е.* Рельеф, растительность, почвы // Очерки природы Кара-Кумов. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 18—57. — *Курочкина Л. Я.* Растительность песчаных пустынь Казахстана // Растительный покров Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1966. Т. 1. С. 191—582. — *Лавренко Е. М.* Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.; Л., 1962. 169 с. (Комаровские чтения, 15). — *Лавренко Е. М.* Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области // Бот. журн. 1965. Т. 50, № 1. С. 3—15. — *Лобова Е. В.* Почвы пустынной зоны СССР. М.: Наука, 1960. 364 с. — *Нечаева Н. Т.* Полынно-солянковые пастбища северо-западного Туркменистана // Тр. Ин-та животноводства АН ТССР. 1956. Т. 1. С. 18—127. — *Никитин С. А.* Растительность восточной части Прикаспийской низменности // Пустыни СССР и их освоение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2. С. 216—264. — *Никольская Н. И.* Растительность солончаков на «Карте растительности СССР». М 1 : 4 000 000 (для вузов) // Геоботаническое картографирование 1984. Л.: Наука, 1984. С. 20—25. — *Овчинников П. Н.* К истории растительности юга Средней Азии // Сов. ботан. 1940. № 3. С. 23—48. — *Овчинников П. Н.* О принципах классификации растительности // Сообщ. ФАН ТаджССР. 1947. Вып. 2. С. 18—23. — *Овчинников П. Н.* О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии // Изв. Отд. естеств. наук АН ТаджССР. 1957. Вып. 18. С. 45—65. — *Овчинников П. Н.* О ботанико-географическом разделении области Древнего Средиземья // Флора и растительность ущелья реки Варзоб. Л.: Наука, 1971. С. 409—415. — *Пельт Н. Н.* Земли древнего орошения Джанадарьинской древнеаллювиальной равнины // Изв. ВГО. 1951. Т. 83, № 3. С. 274—290. — *Пельт Н. Н.* Краткая характеристика пастбищ Западной и Северной Туркмении // Вопросы освоения земель Средней Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 7—72. — *Петров М. П.* Пустыни Центральной Азии. М.; Л.: Наука, 1966. Т. 1. Ордос. Алашань. Бейшань. 273 с. — *Петров М. П.* Пустыни Центральной Азии. М.; Л.: Наука, 1967. Т. 2. Коридор Хэси, Цайдам, Таримская впадина. 288 с. — *Петров М. П.* Пустыни земного шара. Л.; Наука, 1973. 435 с. — *Попов М. Г.* Экологические типы растительности пустынь южного Туркестана // Изв. Гл. ботан. сада РСФСР. 1925. Т. 24. С. 8. — *Попов М. Г.* Основные черты истории развития флоры Средней Азии // Бюл. САГУ. 1927. № 15. С. 239—292. — *Попов М. Г.* Растительный покров Казахстана. М.; Л., 1940. 214 с. (Тр. Каз. ФАН СССР. Вып. 18). — *Прозоровский А. В.* Полупустыни и пустыни СССР // Растительность СССР. М.; Л., 1940. Т. 2. С. 267—480. — *Прозоровский А. В.*, *Малеев В. П.* Азиатская пустынная область // Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 111—146. (Тр. Комис. по естеств.-истор. районированию СССР. Т. 2, вып. 2). — *Рачковская Е. И.*, *Новикова С. С.*, *Тасекеев М. С.* О распространении джунгарского типа пустынь на территории Казахстана // Экологические проблемы освоения пустынь и охраны природы: Тез. докл. V Всесоюз. науч. конф., Ашхабад, 14—16 сент. 1986. Ашхабад: Илым, 1986. С. 41—43. — *Рачковская Е. И.*, *Сафронова И. Н.*, *Храмцов В. Н.* и др. Проект легенды мелкомасштабной карты растительности пустынь Казахстана и Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1989. Л.: Наука, 1989. С. 3—39. — *Родин Л. Е.* Материалы к изучению растительности Северных и Заунгузских Кара-Кумов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1948. Вып. 5. С. 121—272. — *Родин Л. Е.* Роль растительности в образовании такыров и их комплексов // Пустыни СССР и их освоение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 392—413. — *Родин Л. Е.* Слоевищная растительность такыров // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», М 1 : 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 829—834. — *Родин Л. Е.* Динамика растительности пустынь (на примере Западной Туркмении). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 227 с. — *Родин Л. Е.* Растительность пустынь западной Туркмении. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 309 с. — *Родин Л. Е., Рубцов Н. И.* Полукустарничковые полынные и солянковые пустыни // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», М 1 : 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 731—797. — *Рубцов Н. И.* Растительный покров Казахстана // Очерки по физической географии Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1952. С. 385—452. — *Сочава В. Б.* Макет новой карты растительности мира // Геоботаническое картографирование 1964. М.; Л.: Наука, 1964. С. 3—16. — *Федорович Б. А.* Происхождение и развитие песчаных толщ пустынь Азии // Материалы по изуч. четвертич. периода СССР. 1950. Вып. 2. С. 221—233. — *Федорович Б. А.* Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983. 236 с. — *Храмцов В. Н.* Закономерности растительного покрова Чу-Илийских гор // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 11. С. 1519—1526. — *Юнатов А. А.* О некоторых эколого-географических закономерностях растительного покрова Синьцзян-Уйгурского автономного района // Природные условия Синьцзяна. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 8—40.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 28 XII 1988.

SUMMARY

Vegetation map of deserts of the Kazakhstan and Middle Asia has been compiled. This map depicts diversity of desert communities in much more detail than earlier published ones. Essential diagnostic features in zonal changes of desert communities such as the list of dominant species, structure of vegetation, changes in ecological positions of species have been established. Based on these criteria, three subzonal strips have been delimited: northern, middle, southern deserts as well as submountain deserts. Zonal changes are characteristic of all edaphic variants of phytocoenoses and peculiar for each subzonal strip. Longitudinal changes in vegetation are observed as well.

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.26 : 581.4 : 58.095
© 1990

И. В. Макарова

К МОРФОЛОГИИ И ТАКСОНОМИИ *ACTINOCYCLUS OCTONARIUS* И *COSCINODISCUS RADIATUS* (*BACILLARIOPHYTA*), ВЫРАЩЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ

I. V. MAKAROVA. ON THE MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF *ACTINOCYCLUS OCTONARIUS* AND *COSCINODISCUS RADIATUS* (*BACILLARIOPHYTA*) GROWN IN CULTURE

При помощи сканирующего электронного микроскопа была изучена морфология створок видов *Actinocyclus octonarius* и *Coscinodiscus radiatus*, выращенных в культуре. Длительное культивирование этих видов позволило выявить их морфологическую изменчивость.

Материалом для настоящей статьи послужили культуры двух видов центрических диатомей — *Actinocyclus octonarius* Ehr. и *Coscinodiscus radiatus* Ehr. Культуры этих видов, выращенные Н. Г. Кустенко по методике, приведенной в ее работах (Кустенко, Рощин, 1974; Кустенко, 1981), а также природный материал первого вида из Карадагской бухты Черного моря были любезно предоставлены ею для изучения морфологии панциря, за что автор выражает свою глубокую признательность. Микрофотографирование осуществлено автором при непосредственном участии Н. В. Ченцовой и Л. А. Карцевой на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JSM 35C.

В последнее время был описан ряд новых видов рода *Actinocyclus* Ehr. и изучена в СЭМ морфология уже известных представителей этого рода (Fryxell, Hasle, 1973; Hasle, 1977; Montgomery, Miller, 1978; Fryxell, Semina, 1981; Simonsen, 1982; Takano, 1982; Sullivan, 1983; Villareall, Fryxell, 1983; Макарова, 1985а; Watkins, Fryxell, 1986, и др.). В литературе имеются электронно-микроскопические данные по *Actinocyclus octonarius* (*A. ehrenbergii* Ralfs) (Ross, Sims, 1972; Fryxell, Hasle, 1973; Jousé, Mukhina, 1978; Montgomery, Miller, 1978) с детальным изучением *A. octonarius* var. *tenellus* (Bréb.) Hendey (Villareal, Fryxell, 1983).

Нами *A. octonarius* изучался в клоновой культуре и в природе из различных местонахождений (см. таблицу). В пробе, взятой из планктона Карадагской бухты (Черное море), наблюдались крупные клетки (70—90 мкм в диам.) с многочисленными крупными краевыми двугубыми выростами (актиноциклюсового типа), имеющими на внутренней поверхности створки широкую сплющенную на конце трубку (табл. I, *1—9*).

При культивировании в течение 6 мес. в результате непрерывного деления клеток происходит значительное уменьшение диаметра створок до 22—10 мкм, а также уменьшение числа двугубых выростов до 2 на створку (таблица; табл. I, *1—8*; табл. II, *1—9*). При этом панцири приобретают вытянутую форму, т. е. их высота превышает ширину (Кустенко, 1981). Это происходит в результате того, что при многократном делении клетки уменьшается диаметр ее створок (в 6 раз по сравнению с исходным), а высота клетки почти не меняется. Подобное явление было отмечено для *Thalassiosira rotula* Meunier, выращенной в культуре

(Макарова, Ланская, 1974). Таким образом, клетки с малым диаметром панциря, полученные из клеток, относящихся к типовой разновидности *A. octonarius*, представляли собой типичные панцири *A. octonarius* var. *tenellus* (Bréb.) Hendey (табл. II, *1—6*). Из литературы известно, что в природе обе эти разновидности обитают вместе. Наши наблюдения также свидетельствуют об их совместном обитании (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968 : 161). После шестимесячного культивирования *A. octonarius* сильно пигментированные измельченные клетки (но не менее 20—46 мкм в диам.) начинали образовывать ауксоспоры, из которых возникали новые молодые клетки с диаметром до 134.8 мкм. Этот процесс был прослежен и описан Н. Г. Кустенко (1981). Кроме того, ею отмечено, что образование крупных клеток в культуре совпало по времени с появлением крупных клеток в планктоне Карадагской бухты (письменное сообщение). Изучение створок после ауксоспорообразования показало, что морфологические признаки, такие как расположение ареол и число краевых двугубых выростов, приобретают характер, свойственный типовой разновидности, т. е. тем клеткам, которые были выделены в культуру из планктона Карадагской бухты (ср. табл. II, *7—15* и табл. I, *1—9*). Материал из других местонахождений (см. таблицу) свидетельствует о различии в числе структурных элементов створки в зависимости от ее диаметра (табл. I, *10—14*).

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что var. *tenellus* представляет собой стадию в процессе деления клеток и не может считаться самостоятельным таксоном. О логичности этого заключения мы уже говорили ранее на основании изучения *A. octonarius* (*A. ehrenbergii*) из южных морей Советского Союза (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968). Обширная синонимика, приводимая ранее для *A. ehrenbergii* (Van Landingham, 1967), свидетельствует об изменчивости этого вида и нецелесообразности выделения многочисленных таксонов видового и внутривидового рангов по количеству длинных радиальных рядов ареол (лучей), заканчивающихся у загиба створки двугубым выростом. Литературные данные и наши наблюдения показали, что количество длинных радиальных рядов ареол, а следовательно, и число двугубых выро-

Количество структурных элементов на створке *Actinocyclus octonarius* (=*A. ehrenbergii*)

Местонахождение	Диаметр, мкм	Высота загиба, мкм	Число ареол в 10 мкм по лицевой части створки	Число ареол в 10 мкм на загибе	Число двугубых выростов на створке в краевом кольце	Длина выроста, мкм	Ширина сплющенной части выростов, мкм	Примечание
Черное море	70—90	8—11	10—12	16—20	Много	1.7—2	3.6—3.8	Природный материал
	10—22	5—8	8—11	18—20	7—2	1.3—2	1.7—2.5	Культура с измельченными клетками
	71—88	9	9—14	14—18	Много (или 1 в 10 мкм)	1.3—2.5	2.6—4	Культура после ауксоспорообразования
Каспийское море	28—80	6.3	6—11	15—17	Много	—	2.7	Var. *octonarius* } природный
	14—38	2.5—4	10—14	18—20	5—8	1.8—2	2.5	Var. *tenellus* } материал
Тихий океан, к югу от Галапагосских о-вов	30—50	4—5	9—10	16	От 9 до много на створке	2.1	2.8	Природный материал

стов на створке зависят от ее диаметра. Что касается правильного названия рассматриваемого вида, то оно было уточнено N. I. Hendey (1937). Согласно приоритету, *A. ehrenbergii* был помещен им в синоним вида *A. octonarius*. Принимая во внимание все вышесказанное, можно утверждать, что *A. octonarius* var. *tenellus* (Bréb.) Hendey является синонимом *A. octonarius* var. *octonarius*.

В последние годы было уделено внимание изучению морфологии створок некоторых видов рода *Coscinodiscus* с помощью СЭМ (Fryxell, Hasle, 1973; Brooks, 1975; Takano, 1976, 1980; Караева, Джафарова, 1985; Макарова, 1985б; Hasle, Sims, 1986; Sancetta, 1987, и др.), а также морфогенезу створки *C. wailesii* (Schmid, Volcani, 1983). Нами была изучена морфология створок *C. radiatus*, выращенного в культуре Н. Г. Кустенко и предоставленного нам для исследования. Этот же материал (под названием *C. gigas* Ehr.) [1] был изучен Кустенко (1987) с целью выявления процесса ауксоспорообразования. Ею отмечен длительный и многоэтапный процесс ауксоспорообразования. Клетки, способные давать ауксоспоры, имеют диаметр до 65.5 мкм и не менее 18.6 мкм. При этом измельченные клетки приобретают удлиненную форму и сильно пигментированы. Эта форма определяется тем, что высота клетки превышает ее диаметр в 2—3 раза (Кустенко, 1987; рис. 1). Сходная картина отмечена выше и для *Actinocyclus octonarius*.

В результате проведенных нами наблюдений выявлены изменения размеров и структурных элементов створок. В процессе мельчания клеток в культуре отмечено значительное уменьшение диаметра створок до 14 мкм и уменьшение числа укороченных рядов ареол, заканчивающихся на лицевой части створки очень маленьким двугубым выростом. При этом число выростов на створке остается от двух (табл. III, *1*, *2*, *4*) до одного (табл. III, *6*, *7*, *10*, *13*) или выросты отсутствуют (табл. III, *3*, *8—10*), а радиальность рядов слабо выражена. После ауксоспорообразования диаметр створок резко увеличивается до 66—100 мкм (по Кустенко, 1987, — до 167 мкм) и на лицевой части створки восстанавливается неравномерное кольцо из двугубых выростов (табл. IV, *1—12*). Что касается числа ареол и двугубых выростов в 10 мкм, то оно не меняется у крупных и мелких клеток; ареол 6 в 10 мкм, двугубых выростов по краю створки 2—3 в 10 мкм. Сохраняются также два макровыроста (табл. III, *14*, *15*; табл. IV, *3*, *14*), только у створок с малым диаметром они расположены ближе друг к другу, т. е. под углом чуть более или менее 90° (табл. III, *7*, *8*, *10 — стрелки*) или на расстоянии 3 ареол (табл. III, *1*, *4 — стрелки*), в то время как у крупных клеток макровыросты находятся друг от друга под углом 125° и более (135°, по: Hasle, Sims, 1986).

Ранее в литературе исследователи не отмечали у этого вида краевого кольца шипиков (двугубых выростов), но указывали на недоразвитые ареолы — «поры» у укороченных радиальных рядов ареол на лицевой части створки (Прошкина-Лавренко, 1955; Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968). Электронно-микроскопические исследования показали, что недоразвитые ареолы представляют собой двугубые выросты, которые имеются и на краю створки. Для Черного и Каспийского морей было отмечено также, что этот вид очень изменчивый, особенно в отношении размеров створок (Прошкина-Лавренко, 1955; Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968).

Таким образом, изучение массового материала в культуре дает новые данные по морфологии видов диатомовых и способствует совершенствованию их систематики. Наши наблюдения над двумя видами показали, что при многократных делениях резко уменьшается диаметр створок, а также число двугубых выростов. Это указывает на изменчивость этих признаков в пределах одного вида, что не дает основания для выделения внутривидовых таксонов.

---

[1] Определение этого вида, по-видимому, ошибочное. *C. gigas* имеет ограниченное распространение в Черном море (Прошкина-Лавренко, 1955) и обладает четкими морфологическими признаками, отсутствующими у изучаемого вида (см. Takano, 1976).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Караева Н. И., Джафарова Д. К. К морфологии *Coscinodiscus granii* (*Bacillariophyta*) // Бот. журн. 1985. Т. 70, № 8. С. 1078—1081. — *Кустенко Н. Г.* Жизненный цикл и особенности ауксоспорообразования у диатомовой водоросли *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs в культуре // Биология моря. 1981. № 2. С. 82—85. — *Кустенко Н. Г.* Об основных аспектах размножения центрической диатомовой водоросли *Coscinodiscus gigas* Ehr. в культуре и в море // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1987. № 11. С. 95—101. — *Кустенко Н. Г., Рощин А. М.* Особенности онтогенеза морской диатомовой водоросли *Sceletonema costatum* (Grev.) Cl. // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1974, № 10. С. 60—62. — *Макарова И. В.* Новые таксономические комбинации в роде *Actinocyclus* Ehr. // Нов. сист. низш. раст. 1985а. Т. 22. С. 96—98. — *Макарова И. В.* О морфологии и таксономии двух видов рода *Coscinodiscus* Ehr. (*Bacillariophyta*) // Бот. журн. 1985б. Т. 70, № 1. С. 51—54. — *Макарова И. В., Ланская Л. А.* Влияние факторов среды на скорость деления *Thalassiosira rotula* Meunier и *T. excentrica* (Ehr.) Cl. в условиях культуры // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 10. С. 1525—1533. — *Прошкина-Лавренко А. И.* Диатомовые водоросли планктона Черного моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1955. 222 с. — *Прошкина-Лавренко А. И., Макарова И. В.* Водоросли планктона Каспийского моря // Л.: Наука, 1968. 291 с. — *Brooks M.* Studies on the genus *Coscinodiscus*. I—III // Bot. Marina. 1975. Vol. 18. P. 1—39. — *Fryxell G. A., Hasle G. R. Coscinodiscineae*: Some consistent patterns in diatom morphology // Beih. Nova Hedwigia. 1973. H. 45. P. 69—96. — *Fryxell G. A., Semina G. I., Actinocyclus exiguus* sp. nov. from the southern parts of the Indian and Atlantic oceans // Brit. Phycol. J. 1981. Vol. 16. P. 441—448. — *Hasle G. R.* Morphology and taxonomy of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* (*Bacillariophyceae*) // Phycolog. 1977. Vol. 16 (3). P. 321—328. — *Hasle G. R., Sims P. A.* The diatom genus *Coscinodiscus* Ehrenb.: *C. argus* Ehrenb. and *C. radiatus* Ehrenb. // Bot. Marina. 1986. Vol. 29. P. 305—318. — *Hendey N. I.* The plankton diatoms of the Southern Seas // Discovery Rep. 1937. Vol. 16. P. 151—364. — *Jousé A. P., Mukhina V. V.* Diatom units and the paleogeography of the Black sea in the late cenozoic (DSDP, LEG42B)//Init. Reports Deep Sea Drill. Project. 1978. Vol. 17. P. 903—950. — *Montgomery R. T., Miller W. Y.* A taxonomic study of Florida Keys bentic diatoms based on scanning electron microscopy // 1978. Vol. 2. P. 204. — *Ross R., Sims P. A.* The fine structure of the frustule in centric diatoms and suggested terminology // Br. Phycol. J. 1972. Vol. 7. P. 139—163. — *Sancetta C.* Three species of *Coscinodiscus* Ehrenberg from North Pacific sediments examined in the light and scanning electron microscopes // Micropaleontol. 1987. Vol. 33, N 3. P. 230—241. — *Schmid A. M. M., Volcani B. E.* Wall morphogenesis in *Coscinodiscus wailesii* Gran et Angst. 1. Valve morphology and development of its architecture // J. Phycol. 1983. Vol. 19, N 4. P. 387—402. — *Simonsen R.* Note on the diatom genus *Charcotia* M. Peragallo // Bacillaria. 1982. Vol. 5. P. 101—116. — *Sullivan M. J.* Transfer of the marine fossil diatom *Coscinodiscus beafortianus* Hust. to the genus *Actinocyclus* // Phycolog. 1983. Vol. 22. P. 277—284. — *Takano H.* Scanning electron microscopy of diatoms. III // Bull. Tokai Reg. Fisher. Research Lab. 1976. N 88. P. 133—141. — *Takano H.* In: Synopsis of redtide organisms. 1980. Nos. 31—60; 1982. Nos. 93—105. — *Van Landingham S. L.* Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. 1967. 493 P. — *Villareal T. A., Fryxell G. A.* The genus *Actinocyclus* (*Bacillariophyceae*): frustule morphology of *A. sagittulus* sp. nov. and two related species // J. Phycol. 1983. Vol. 19, N 4. P. 452—466. — *Watkins T. P., Fryxell G. A.* Generic characterization of *Actinocyclus*: consideration in light of three new species // Diatom Research. 1986. Vol. 1 (2). P. 291—312.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 28 XI 1988.

УДК 582.526 (268.46)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Е. В. Вейко

ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ФИТОПЛАНКТОНА В РАЙОНЕ МИДИЕВОГО ХОЗЯЙСТВА В ГУБЕ ЧУПА КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

E. V. VEIKO. A STUDY OF SEASONAL PHYTOPLANKTON DYNAMICS WITHIN THE REGION OF MUSSEL FARM IN THE CHUPA BAY OF THE KANDALAKSHA GULF OF THE WHITE SEA

В связи с развитием на Белом море марикультуры мидий (Mytilus edulis L.) становится актуальным изучение ее взаимоотношений с различными компонентами биогидроценоза; среди наиболее важных из них — фитопланктонные организмы. В работе рассматривается сезонная динамика фитопланктона в 2 точках — на опытно-промышленном мидиевом хозяйстве и вне его, в открытой части губы Чупа Кандалакшского залива. Всего обнаружено 110 видов водорослей, представителей 7 отделов. Проведен экологический и фитогеографический анализ флоры, дается сравнение численности фитопланктона на марихозяйстве и в контроле.

В настоящее время на Белом море широко ведутся работы по созданию промышленной марикультуры мидии съедобной (Mytilus edulis L.). Экспериментально показана принципиальная возможность выращивания этого ценного промыслового моллюска в условиях арктического водоема методом подвесной марикультуры (Кулаковский, Кунин, 1983). Переход от экспериментальных масштабов культивирования к промышленным определяет качественно новый уровень исследований, обусловленный значительно большими, чем в эксперименте, нагрузками акватории элементами мидиевого хозяйства. Выявление оптимальных величин нагрузок — одна из наиболее сложных и актуальных задач, встающих перед исследователями. Решение ее во многом определяется кормовыми возможностями акватории. В этой связи большое значение приобретает изучение динамики развития фитопланктона в конкретных местах культивирования мидий, поскольку фитопланктон является основой кормовой базы моллюсков-фильтраторов и используется ими в пищу как непосредственно, так и в составе детрита (Турпаева, 1953; Lukas et al., 1987).

Целью настоящей работы является изучение сезонных изменений состава и численности фитопланктона в районе мидиевого хозяйства, расположенного вблизи Беломорской биологической станции Зоологического института АН СССР.

Следует отметить, что беломорскому фитопланктону посвящено значительное количество исследований, перечень и обсуждение которых приводятся в работе К. А. Кокина и др. (1970). Наиболее полные на настоящий момент данные по систематическому составу планктонной альгофлоры Белого моря содержатся в работе Г. И. Семиной и О. М. Сергеевой (1983). В исследуемом нами районе наблюдения за развитием сообщества фитопланктона проводились с 1966 по 1969 г. (Кокин и др., 1970; Хлебович, 1974), т. е. еще до создания экспериментального мидиевого хозяйства. Единичная обработка материала по фитопланктону в связи с марикультурой мидий была проведена в августе 1979 г. (Галкина и др., 1982). Систематических наблюдений за динамикой фитопланктона в районе мидиевых хозяйств ранее на Белом море не проводилось.

Материал и методика

Пробы фитопланктона отбирали параллельно на акватории опытно-промышленного мидиевого хозяйства и в контрольной точке, расположенной в открытой части губы Чупа, на расстоянии около 800 м от марихозяйства, в 1985—1987 гг. В 1985 г. пробы были собраны планктонной сетью с размером ячеи 64 мкм (газ № 78); облавливался 10-метровый поверхностный слой воды. Пробы фиксировали формалином и концентрировали отстойным методом в соответствии с указаниями «Руководства. . .» (1980). В 1986—1987 гг. при сборе проб использовали батометр Нансена, объемом 1 л; пробы отбирали с горизонтов 0 и 3 м, концентрацию фитопланктона производили методом обратной фильтрации через нуклеопоровый фильтр с размером пор 1 мкм.

Материалы просматривали под микроскопом во временных препаратах. Численность фитопланктона в батометрических пробах подсчитывали в камере Нажотта объемом 0.05 мм. При учете клеток в пробе мы ограничивались выборкой в 500 экземпляров, дающей результат с ошибкой 10 % (Кольцова и др., 1979). Количество клеток фитопланктона рассчитывали на объем 1 л. Для определения диатомовых водорослей были изготовлены постоянные препараты согласно указаниям пособия «Диатомовые водоросли СССР» (1974) горячим методом с использованием перекиси водорода.

Автор выражает глубокую признательность альгологам кафедры ботаники Ленинградского государственного университета за помощь, оказанную при выполнении настоящей работы.

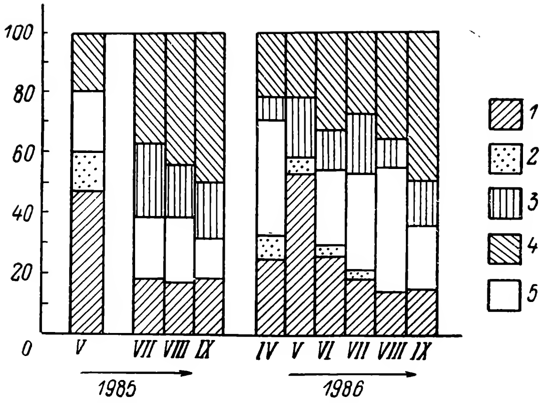
Результаты и обсуждение

На протяжении периода наблюдений сезонные изменения в составе фитопланктона на марихозяйстве и в контрольной точке происходили параллельно. Смена состава фитопланктона наблюдалась приблизительно в одни и те же сроки, доминирующие формы были общими. Лишь в одном случае можно отметить существенное отличие в составе фитопланктона мидиевого хозяйства — в период массового развития позднелетне-осеннего вида *Cyclotella caspia* Grun. Этот вид имелся и в пробах, собранных в контрольной точке, но в значительно меньшем количестве. Мы вполне допускаем наличие и других форм, тяготеющих к мидиевому хозяйству, в силу создания здесь особых биогидрохимических условий (Головкин и др., 1979), однако в случае, если доля их участия в общем составе фитопланктона не столь велика, как у *C. caspia*, для их выявления нужны специальные исследования. Таким образом, в настоящей статье будет дан общий анализ сезонной динамики фитопланктона в районе расположения мидиевого хозяйства на Белом море. Сравнение количественного развития фитопланктона на марихозяйстве и в контроле приводится в конце настоящего раздела.

Всего за время наблюдения нами обнаружено 110 видов водорослей (с учетом разновидностей — 112 форм), принадлежащих к 48 родам и 7 отделам: *Bacillariophyta* (81 вид, или 73.6 % от общего числа видов), *Dinophyta* (18 видов, или 16.4 %), *Chrysophyta* (6 видов, или 5.5 %), *Euglenophyta* (2 вида, или 1.8 %), *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Xantophyta* (по одному виду, или по 0.9 %). Наибольшим числом видов (49) представлен класс *Centrophyceae*, причем 23 вида из этого класса относятся к роду *Chaetoceros* Ehr.

Как по численности, так и по количеству видов диатомовые водоросли преобладали в планктонной флоре в течение всего сезона вегетации. В отдельные периоды доля их участия в фитопланктоне достигала 85 % от общего числа видов (июль 1985 г., май 1986 г.).

При анализе флоры экологические характеристики видов были даны на основании литературных данных (Диатомовый анализ, 1949—1950; Cleve-Euler, 1951—1955; Коросткевич, 1960; Drebes, 1974; Pankow, 1976). Хотя наибольшая доля в составе исследуемого фитопланктона приходится на комплекс морских форм (57 видов, или 51.8 %), вклад солоноватоводно-морских и солоноватоводных форм также весьма значителен (23 и 10 видов, или 20.9 и 9.1 % соответственно). Обнаружены также пресноводные и пресноводно-солоноватоводные формы (6 и 1 вид, или 5.5 и 0.9 % соответственно). Представители последних двух комплексов отмечены в большей части проб единично, однако в отдельные



Сезонная динамика географического состава флоры в губе Чупа Кандалакшского залива Белого моря в 1985 и 1986 гг.

1 — арктобореальные виды, 2 — биполярные виды, 3 — арктобореально-тропические виды, 4 — виды-космополиты, 5 — виды с недостаточно изученным распространением. По оси абсцисс — месяцы; по оси ординат — доля участия различных фитогеографических элементов в общем составе флоры (по числу видов), %. В июне 1985 г. сборы не проводились.

периоды были способны и к массовому развитию. Так, сборы за 15 IX 1987 демонстрируют увеличение численности пресноводного вида *Asterionella formosa* Hass. до 0.7 тыс. кл./л. Для 13 из отмеченных видов характеристика их отношения к солености пока не может быть дана.

Значительная примесь бентосных форм в наших сборах (17 видов, или 15.5 %) объясняется околобереговым расположением станций. К пелагическим относятся 80 видов, или 72.7 %; из них 52 вида являются неритическими (66.6 % от общего числа пелагических видов), а 17 — панталассными (22.2 %). Для 11 пелагических видов характеристика их местообитания окончательно не установлена. Виды *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Breb. et Godey и *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm. способны, по-видимому, развиваться как в бентосе, так и в планктоне, т. е. являются бенто-планктонными, как показывают наши наблюдения и данные литературы (Короткевич, 1960; Admiraal, 1984).

Географические характеристики планктонных видов взяты нами в основном из работ Г. И. Семиной (1974, 1981), а также Г. И. Семиной и О. М. Сергеевой (1983). Среди истинно планктонных форм преобладающими оказались арктобореальные и космополитные (21 и 20 видов, или 26.3 и 25.0 % от общего числа планктонных видов соответственно). Виды арктобореально-тропического комплекса составляют 16.3 % (13 видов), а биполярные виды — 3.8 % (3 вида). Для 28.8 % планктонных форм (23 вида) тип ареала не выяснен окончательно, поскольку распространение их изучено недостаточно.

Как показывают наши данные, соотношение между различными фитогеографическими комплексами закономерно меняется на протяжении периода вегетации (см. рисунок). Если в мае арктобореальные виды составляют 47—53 % от общего числа пелагических видов в пробе, то к сентябрю их доля снижается до 14—18 %. Аналогичная закономерность наблюдается и для биполярных видов, составляющих в начале вегетационного сезона 8—13 % от всей флоры, но к июлю—августу полностью исчезающих из состава фитопланктона. Доля участия в фитопланктоне видов-космополитов, напротив, увеличивается от 20—21 % в мае до 50 % в сентябре.

Наиболее ранний период вегетации фитопланктона — начало весеннего цветения — характеризуют материалы наших сборов, относящиеся к апрелю 1986 г. Эти данные представляют, на наш взгляд, интерес, поскольку ранневесенняя фаза в развитии беломорского фитопланктона изучена неполно.

Размножение организмов в этот период происходило подо льдом. Доминировали динофитовые и диатомовые водоросли *Gymnodinium* aff. *paulsenii* Schill., *Gonyaulax catenata* (Lev.) Kof., *Leptocylindrus minimus* Gran, *Achnanthes taeniata* Grun., *Nitzschia frigida* Grun. Эти виды давали около 85 % общей численности фитопланктона. Все они, кроме *Gymnodinium* aff. *paulsenii*, были представлены в виде колоний, объединяющих значительное число клеток, что свидетельствует об их активном делении. Часто встречались также эвгленовые и зеленые водоросли *Euglena* sp., *Eutreptia lanowii* Steuer, *Pyramimonas* sp., причем у последней наблюдалось много делящихся клеток. В это время имело место и интенсивное развитие мелких жгутиковых форм (до 2270 тыс. кл./л).

Большинство видов исследуемого периода имеют, по-видимому, строгую сезонную приуроченность, поскольку уже в мае они исчезли из состава планктона. Существование особой подледной флоры может быть связано со своеобразием гидрологических условий: температура поверхностного слоя в это время достигает —0.4 °C, соленость снижается до 9.5 $^0/_{00}$, интенсивность освещения ослаблена (Бабков, 1982). Можно предположить, что суровые условия ранней весны сдерживают развитие большинства видов фитопланктона, обеспечивая возможность активной (вследствие пониженной конкуренции), хотя и непродолжительной вегетации относительно небольшой группы видов. Некоторые из указанных нами видов (ледово-неретическая диатомея *Nitzschia frigida*, *Gonyaulax catenata*) характерны для ранневесеннего фитопланктона северных морей, в том числе и Белого, другие же отмечаются для Белого моря впервые (*Leptocylindrus minimus*, *Eutreptia lanowii*, *Pyramimonas* sp.). Наши наблюдения относительно интенсивного развития вида *Leptocylindrus minimus* в ранневесенний период, как и сообщение об обнаружении этой водоросли в массе в пробах льда Балтийского моря (Huttenen, Niemi, 1986), позволяют рассматривать этот вид как арктобореально-тропический в отличие от прежнего взгляда на него как на тропическо-бореальный вид (Семина, 1974). Более того, имеющиеся данные позволяют предположить, что по своей экологии эта форма связана со льдом.

Впервые для Белого моря нами отмечено и весеннее развитие жгутиковых форм, хотя подобные сведения имеются в работе, посвященной фитопланктону Баренцева моря (Усачев, 1935). Интересно отметить, что развитие мелких интенсивно размножающихся форм на начальных стадиях сукцессионного процесса прослеживалось неоднократно и является, по-видимому, закономерным этапом сукцессии фитопланктона (Margaleff, 1967).

Смена видового состава планктона связана, вероятно, с освобождением моря ото льда. Так, в мае 1985 г. доминирующими были виды *Thalassiosira gravida* Cl., *Chaetóceros fragilis* Meunier, *Ch. karianus* Schütt; а в мае 1986 г. — *Thalassiosira gravida*, *Th. nordenskioeldii* Cl., *Bacteriosira fragilis* Gran, *Fragilariopsis oceanica* (Cl.) Hasle. Эти и другие представители майского фитопланктона — преимущественно арктобореальные спорообразующие диатомовые водоросли. Массовое весеннее развитие указанных видов характерно и для других северных морей и приполярных районов (Усачев, 1961; Роухияйнен, 1963, и др.). Мы не располагаем количественными данными за май, однако по визуальным наблюдениям именно на это время приходился максимум весеннего развития фитопланктона.

В июне—начале июля происходит практически полная смена флористического состава фитопланктона: весенние виды замещаются на летние (летне-осенние). Вегетацию этих видов можно подразделить на 2 периода. Первый — летний, время наибольшего разнообразия планктонных организмов. В разгар этого периода — в июле — число видов в одной пробе достигает 40 (общее число зафиксированных для этого сезона видов около 50). Абсолютным доминантом летнего периода является *Sceletonema costatum* (Grev.) Cl., составлявшая в июле 85—97 % от общей численности клеток. Доминирование этого очень эврибионтного космополитного вида является неизменной чертой летней вегетации фитопланктона в Белом море (Воронков, Кречман, 1939; Хлебович, 1974, и др.). Состав субдоминантов летнего периода, по нашим данным, не столь постоянен. Так, виды *Thalassionema nitzschioides* Grun., *Chaetoceros curvisetus* Cl. были многочисленны и в 1985, и в 1986 гг.; *Ch. compressus* Laud., *Ch. wighamii* Bright., *Rhizosolenia setigera* var. *arctica* I. Kiss. — лишь в 1985 г., а в 1986 г. практически не встречались; *Leptocylindrus minimus*, *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm. присутствовали лишь в 1986 г. Таким образом, в рассматриваемые годы отмечались резкие перепады численности отдельных популяций фитопланктеров.

С конца августа число видов-фитопланктеров сокращается. Часть летних форм полностью исчезает из состава планктона. Основной фон в это и более позднее время создают крупные, преимущественно панталассные виды диатомовых и динофитовых водорослей: *Chaetoceros convolutus* Castr., *Ch. borealis* Bail., *Dinophysis norvegica* Clap. et Lachm., *Ceratium arcticum* (Ehr.) Duj. и др. Эти виды встречаются в составе фитопланктона в течение всего вегетационного периода. Несмотря на то что их численность никогда не достигает таких высоких значений, как у мелких, интенсивно размножающихся форм, они являются, по-видимому, более устойчивыми, эврибионтными, лучше переносят смену условий окружающей среды. Для некоторых из названных видов это предположение подтверждается данными литературы (Семина, Рыжов, 1985).

По численности в октябрьских пробах 1986 г. преобладали мелкие диатомеи *Sceletonema costatum* и *Cyclotella caspia*.

Наиболее многочислен был эвригалинный неритический вид *C. caspia*. Он широко распространен и встречается у датских и шведских берегов, вдоль Атлантического побережья США, а также в наших внутренних морях (Черном, Каспийском) (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968). В составе беломорского фитопланктона *C. caspia* указывается нами впервые. В исследуемом районе интенсивное развитие этого вида было приурочено к концу августа—началу сентября, когда численность его достигала 60 тыс. кл./л, что составляло 50—95 % от всей численности фитопланктона. По нашим данным, *C. caspia* являлась фактически единственным видом, характерным именно для осеннего периода в развитии фитопланктона; в целом же состав осеннего планктона представлял собой значительно обедненный набор летних видов.

Суммарная численность фитопланктона в губе Чупа Кандалакшского залива Белого моря в 1986 г.

Дата взятия пробы	20 IV				20 VI			
Станция	*M*		*K*		*M*		*K*	
Горизонт взятия пробы (м)	0	3	0	3	0	3	0	3
Численность фитопланктона, тыс. кл./л	109	23	259	96	8	7	7	20

Продолжение

Дата взятия пробы	10 VII				20 VIII				20 IX			
Станция	*M*		*K*		*M*		*K*		*M*		*K*	
Горизонт взятия пробы (м)	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Численность фитопланктона, тыс. кл./л	733	1210	1721	1953	61	10	35	4	111	9	3	21

Примечание. *M* — акватория мидиевого хозяйства, *K* — контрольная точка.

Таким образом, нами наблюдались 3 стадии в развитии планктонной альгофлоры: ранневесенняя, поздневесенняя и летне-осенняя. Ярко выраженный сезонный характер развития, наличие более или менее стабильных сезонных комплексов видов — это характерные черты фитопланктона Белого моря, неоднократно привлекавшие уже внимание исследователей (Федоров и др., 1982).

Численность фитопланктона на протяжении лета и осени испытывала значительные колебания (см. таблицу). Максимальной она была в июле (до 2 млн. кл./л). Небольшой подъем численности фитопланктона в районе мидиевого хозяйства наблюдался также в сентябре. Июнь, август — периоды спадов численности фитопланктона.

Сравнительная характеристика развития фитопланктона на марихозяйстве и вне его показывает, что с апреля по июль численность водорослей в районе мидиевого хозяйства в 1.5—4 раза меньше, чем в контроле, а в августе и сентябре — в 1.7—37 раз больше (см. таблицу). Причем столь значительная разница по численности в конце вегетационного сезона была обусловлена в основном более интенсивным, чем в контроле, развитием в районе мидиевого хозяйства *C. caspia*. В августе ее численность в планктоне исследуемых мест составляла соответственно 58 и 24 тыс. кл./л, а в сентябре — 21 и 1.7 тыс. кл./л. Подсчеты, произведенные во второй половине августа 1979 г. непосредственно на исследуемом мидиевом хозяйстве В. И. Галкиной (Галкина и др., 1982), также показали, что численность водорослей здесь была в 25—40 раз выше, чем на контрольных участках.

Во взаимоотношениях моллюсков-фильтраторов и фитопланктонных организмов можно выделить 2 аспекта, противоположных по своим результатам. Первый из них — «выедание» фитопланктона моллюсками, а второй — стимуляция развития планктонных водорослей метаболитами мидий, содержащими различные по химической природе и биологическому воздействию вещества (Соловьева и др., 1977; Головкин и др., 1979). Соотношение двух этих аспектов в каждом конкретном случае и определяет, по-видимому, численность фитопланктона в местах массового скопления мидий по сравнению с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бабков А. И. Краткая гидрологическая характеристика губы Чупа Белого моря // Экологические исследования перспективных объектов марикультуры фауны Белого моря. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР, 1982. С. 3—16. — *Воронков П. П., Кречман Г. В.* Сезонные изменения биомассы и физико-химических условий среды северо-восточной части Кандалакшского залива Белого моря // Тр. Гос. гидрол. ин-та. 1939. Вып. 8. С. 119—141. — *Галкина В. Н., Кулаковский Э. Е., Кунин Б. Л.* Влияние аквакультуры мидий в Белом море на окружающую среду // Океанология. 1982. Т. 22, вып. 2. С. 321—324. — *Головкин А. Н., Гаркавая Г. П., Галкина В. Н., Соловьева А. А.* Роль метаболитов мидий в биогидрохимической системе прибрежья северных морей // Тр. Междунар. симпоз. «Взаимодействие между водой и живым веществом». М.: Наука, 1979. Т. 2. С. 76—81. — *Диатомовые* водоросли СССР / Под ред. А. Н. Криштофовича. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 400 с. — *Диатомовый* анализ / Под ред. А. И. Прошкиной-Лавренко и др. М.; Л.: Госгеолитиздат, 1949. Кн. 2-я. 238 с.; 1950. Кн. 3-я. 398 с. — *Кокин К. А., Кольцова Т. И., Хлебович Т. И.* Состав и распределение фитопланктона Карельского побережья Белого моря // Бот. журн. 1970. Т. 55, № 4. С. 499—509. — *Кольцова Т. И., Лихачева Н. Е., Федоров В. Д.* О количественной обработке проб фитопланктона // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1979. № 6. С. 96—100. — *Короткевич О. С.* Диатомовая флора литорали Баренцева моря // Тр. Мурм. биол. ин-та. 1960. Вып. 1 (5). С. 96—338. — *Кулаковский Э. Е., Кунин Б. Л.* Теоретические основы культивирования мидий в Белом море. Л.: Наука, 1983. 36 с. — *Прошкина-Лавренко А. И., Макарова И. В.* Водоросли планктона Каспийского моря. Л.: Наука, 1968. 291 с. — *Роухияйнен М. И.* Фитопланктон южной части Баренцева моря: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1963. 16 с. — *Руководство* по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под ред. А. В. Цыбань. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 191 с. — *Семина Г. И.* Фитопланктон Тихого океана. М.: Наука, 1974. 239 с. — *Семина Г. И.* Качественный состав фитопланктона западной части Берингова моря и прилежащей части Тихого океана. Ч. II. Диатомовые водоросли // Экология морского фитопланктона. М.: Изд-во Ин-та океанологии АН СССР,

1981. С. 6—32. — *Семина Г. И., Рыжов В. М.* Ареалы некоторых видов фитопланктона северного полушария // Исследования океанического фитопланктона. М.: Изд-во Ин-та океанологии АН СССР, 1985. С. 16—27. — *Семина Г. И., Сергеева О. М.* Планктонная флора и биогеографическая характеристика фитопланктона Белого моря // Экология и физиология животных и растений Белого моря. М.: Изд-во МГУ, 1983. С. 3—17. — *Соловьева А. А., Галкина В. Н., Гаркавая Г. П.* Экспериментальное изучение влияния растворимого органического вещества метаболитов мидий на природное сообщество фитопланктона Белого моря // Океанология. 1977. Т. 17, № 3. С. 449—458. — *Турпаева Е. П.* Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных // Тр. Ин-та океанологии. 1953. Т. 7. С. 259—299. — *Усачев П. И.* Состав и распределение фитопланктона Баренцева моря летом 1931 года // Тр. Арктич. ин-та. 1935. Т. 21. 94 с. — *Усачев П. И.* Фитопланктон у Северного полюса // Тр. Всесоюз. гидрол. о-ва. 1961. Т. 11. С. 189—208. — *Федоров В. Д., Смирнов Н. А., Кольцова Т. И.* Сезонные комплексы фитопланктона Белого моря и анализ индексов сходства // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1982. № 5. С. 715—721. — *Хлебович Т. В.* Качественный состав и сезонные изменения численности фитопланктона в губе Чупа Белого моря // Сезонные явления в жизни Белого и Баренцева морей. Л.: Наука, 1974. С. 56—64. — *Admiraal W.* The ecology of estuarine sediment-inhabiting diatoms // Progress in phycological research. 1984. Vol. 3. P. 269—322. — Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finland // Kgl. Swensk. Vetensk. Akad. Handl. Ser. 3. 1951.Tl I. Bd 2, N 1. 162 S.; 1953. Tl II. Bd 4, N 1. 158 S.; 1953. Tl III. Bd 4, N 5. 255 S.; 1955. Tl IV. Bd 5, N 4. 232 S.; 1952. Tl V. Bd 3, N 3. 153 S. — *Drebes G.* Marines Phytoplankton. Stuttgart: G. Tieme Verlag, 1974. 186 S. — *Huttenen M., Niemi A.* Sea-ice algae in the Northern Baltic Sea // Memoranda. 1986. Vol. 62, N 2. P. 58—62. — *Lucas M. L., Newell R. S., Shumway S. F.* et al. Particle clearance and yield in relation to bacterioplankton and suspended particulate availability in estuarine and open coast populations of the mussel Mytilus edulis // Mar. Ecology. 1987. Vol. 36. P. 215—224. — *Margaleff R.* Some concepts relative to the organization of plankton // Oceanography and marine biology an annual review. 1967. Vol. 5. P. 267—289. — *Pankow H.* Algenflora der Ostsee. II. Plankton. Jena: VEB G. Fischer Verlag, 1976. 493 S.

Зоологический институт АН СССР,
Ленинград.

Получено 17 III 1989.

УДК 582.52/.59 : 575.3+581.3

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Л. И. Орел, Р. А. Удачин, Н. А. Агафонова, В. Ф. Огородникова

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *TRITICUM PETROPAVLOVSKYI* (*POACEAE*)

L. I. ORYOL, R. A. UDACHIN, N. A. AGAFONOVA, V. F. OGORODNICOVA. MORPHOLOGICAL AND CARYOLOGICAL FEATURES OF *TRITICUM PETROPAVLOVSKYI* (*POACEAE*)

Происхождение *Triticum petropavlovskyi* из *T. aestivum* связывают с мутацией гена P, детерминирующего длину колосковых чешуй. Однако неоднократное получение *T. petropavlovskyi* в скрещиваниях *T. aestivum* с *T. polonicum* свидетельствует о гибридогенном происхождении этого вида. По морфологическим признакам вегетативных органов и колоса, по величине пыльников и пыльцевых зерен, а также по ультраструктуре спорополлениновой оболочки тапетальных клеток пыльников *T. petropavlovskyi* сходен как с *T. aestivum*, так и с *T. polonicum*. Отмечено сходство кариологических характеристик *T. petropavlovskyi* (2n=42), *T. aestivum* (2n=42) и *T. polonicum* (2n=28), таких как симметричность кариотипа, содержащего метацентрические и субметацентрические хромосомы, величина хромосом и наличие двух пар хромосом с макроспутниками. Сочетание морфологических признаков двух видов делает более вероятной гипотезу происхождения *T. petropavlovskyi* путем спонтанной гибридизации.

Новый вид *Triticum petropavlovskyi* Udacz. et Migusch., 2n=42 (Удачин, Мигушова, 1970), назван в честь соратника Н. И. Вавилова, бывшего сотрудника Всесоюзного института растениеводства (ВИР) Михаила Федоровича Петропавловского. Этот вид вначале был определен как *T. turanicum* Jakubz., convar. *montanostepposum* Jakubz. f. *aristiforme* Jakubz. (Якубцинер, 1959). Он был собран в 1957 г. А. М. Горским на восточных склонах Тянь-Шаня (Горский, 1969). По мнению авторов вида (Удачин, Мигушова, 1970), *T. petropavlovskyi* мог возникнуть в Западном Китае (Синьцзян) в результате спонтанной гибридизации между *T. aestivum* L. и *T. polonicum* L. Морфологически сходная с новым видом форма была получена Р. А. Удачиным (1959) в поколениях от скрещивания среднеазиатского *T. aestivum* с *T. polonicum*. Серии аналогичных скрещиваний, проведенные Р. Л. Богуславским и И. Н. Пировым (1980), убедительно свидетельствуют о подобной возможности гибридогенного происхождения *T. petropavlovskyi*. При гибридизации между тетраплоидными видами пшеницы с геномами A^uB и *T. petropavlovskyi* наблюдается частичная совместимость, а при скрещивании с гексаплоидными видами, имеющими геномы A^uBD, отмечается высокая генетическая совместимость (Удачин, Мигушова, 1970). Определенное сходство кариотипов *T. aestivum* и *T. polonicum*, по-видимому, также обусловливает наблюдаемую в эксперименте их высокую совместимость (Левитский и др., 1939; Агафонова, 1987).

Наряду с гипотезой гибридогенного происхождения *T. petropavlovskyi* развивается представление об этом виде как мутанте, возникшем из *T. aestivum* (Культурная флора СССР, 1979). В связи с тем что колосковые чешуи данного вида, единственного среди гексаплоидных видов, характеризуются значительной длиной, близкой к таковой *T. polonicum*, можно предполагать его возникновение из мягкой пшеницы путем мутирования гена P, детерминирующего длину чешуй.

Вид *T. petropavlovskyi* слабо изучен, в селекции не используется, хотя отличается крупными стекловидными зерновками и зноевыносливостью.

В данной статье приведены результаты изучения морфологических особенностей вегетативных органов и колоса, спорополлениновой оболочки с орбикулами в тапетальных клетках пыльников и кариотипов *T. petropavlovskyi* и предполагаемых родительских форм *T. aestivum* и *T. polonicum*.

Материал и методика

В качестве материала были взяты образцы 3 видов пшеницы из коллекции ВИР: *T. petropavlovskyi* (к-43 376), *T. aestivum* (к-39 275), *T. polonicum* (к-23 562).

Исследовали метафазные пластинки на давленых препаратах, приготовленных из кончиков корней, предобработанных холодом (0°——2 °С) в течение 24 ч, зафиксированных в ледяной уксусной кислоте и окрашенных по Фельгену. Описание каждого образца проводили с 5—10 метафазных пластинок, используя рисунки и микрофотографии. Критерием для отбора пластинок служило отношение размеров наиболее длинной хромосомы в кариотипе к наиболее короткой. Тип хромосом устанавливали по системе Н. Д. Агаповой и В. Г. Грифа (1982). Формулы кариотипов составляли, используя систему буквенно-цифровых обозначений (Методические указания. . ., 1986).

Для исследования ультраструктуры спорополлениновой оболочки тапетальных клеток пыльников трех видов пшеницы были взяты зрелые пыльники Их фиксировали в глутаральдегиде или в спиртоуксусной смеси (3 : 1). Фиксированные пыльники выдерживали в концентрированной серной кислоте в течение трех суток, затем многократно промывали дистиллированной водой. В серной кислоте растворялись все ткани пыльников, кроме кутикулы, спорополлениновых оболочек клеток тапетума и экзины. Кутикулу удаляли иглой. В электронном микроскопе исследовали участки спорополлениновых оболочек тапетальных клеток пыльников.

Длину пыльников и их нижней лопасти до места прикрепления тычиночной нити измеряли с помощью миллиметровой бумаги. Диаметр пыльцевых зерен измеряли под микроскопом с помощью окуляр-микрометра. По этим признакам наряду с вышеперечисленными видами изучены также *T. sinskajae* A. Filat. et Kurk., *T. boeoticum* Boiss., *T. sphaerococcum* Perciv.

Результаты исследования

Общая характеристика *T. petropavlovskyi*. Всходы зеленые, бархатисто-опушенные. Продуктивная кустистость — 3—6 стеблей на растение. Соломина высокая — при осеннем посеве на орошаемых полях в Ташкентской обл. достигает 145—150 см. Стеблевые узлы опушены короткими, тонкими, легко опадающими волосками. Под колосом соломина очень слабо выполнена паренхимой или полая. Листовая пластинка длинная (до 35—38 см), средней ширины (1.4—1.6 см). Листья взрослого растения шероховатые. Язычок (лигула) четко выражен. Восковой налет на стебле и листьях слабый. Колос остистый, грубый, в фазах колошения и цветения покрыт восковым налетом, в поперечном сечении квадратный, рыхлый, его ширина равна 11—12 мм. Колоски удлиненные, трехцветковые, членики их стержней покрыты короткими, редкими волосками, образующими у основания колосков три небольшие бородки. Колосковая чешуя удлиненно-овальная (как у *T. turanicum* Jakubz.). Киль колосковой чешуи доходит до ее основания, плечо очень слабо выражено. В верхней половине колоса она имеет рядом с короткой остью небольшой зубец, между ними и остью образуется остроугольная выемка (синус), напоминающая таковую у *T. boeoticum* и *T. monococcum* L. Килевой зубец длинный, переходящий у верхних колосков в ость до 2.5 см дл. У основания колосковых чешуй заметны 2 бугорка (мозоли), как у *T. polonicum*. Нижняя цветковая чешуя на 4—5 мм длиннее верхней с двумя килями. Ости длинные (8—9 см), грубые. Зерновка эллипсоидная, 9—10 мм дл., стекловидная. В колеоптиле два проводящих пучка.

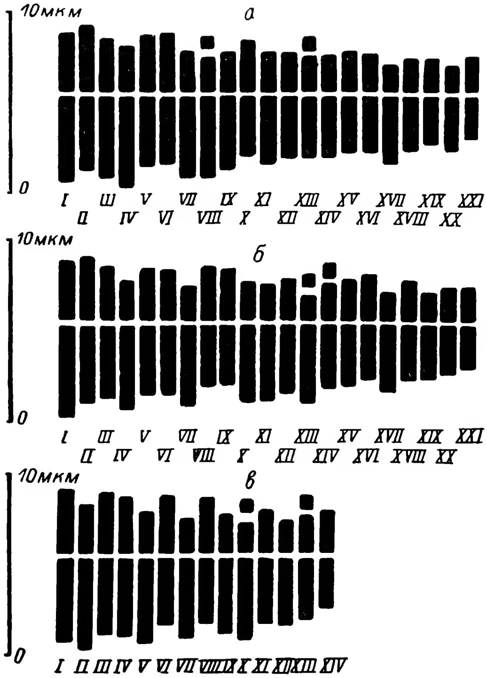
Образ жизни пшеницы Петропавловского яровой. Вегетационный период продолжительный, как у позднеспелых форм *T. aestivum*. Засухоустойчивость ниже средней, жаростойкость высокая. Является ярко выраженным экотипом районов оазисного поливного земледелия со знойным сухим климатом, напоминая в этом отношении *T. turanicum*.

Вид сильно поражается бурой, желтой, стеблевой ржавчиной, а также мучнистой росой, восприимчив к твердой головне, средне восприимчив к пыльной головне f. *aestivi* и слабо восприимчив к f. *duri* как в эмбриональном, так и во взрослом состоянии.

Кариотипы. В кариотипе *T. petropavlovskyi* (2n=42) самая длинная пара хромосом в два раза длиннее самой короткой (рис. 1, *а*). Кариотип состоит из 14 пар метацентрических хромосом (M_m), пяти пар субметацентрических хромосом (M_s) и двух пар спутничных хромосом, одна из которых субметацентрическая (M^t_s), а другая — метацентрическая (M^t_m) по типу (центромерный индекс от 40 до 38 %). Спутники по величине можно отнести к макроспутникам. Они прикрепляются к коротким плечам хромосом. Формула кариотипа *T. petropavlovskyi* имеет вид:

$$K_1 = 2n = 42 = 2\,(M^t_m + M^t_s + 14M_m + 5M_s).$$

Описания кариотипов *T. aestivum* и *T. polonicum* приводятся рядом авторов (Левитский и др., 1939; Chapman, Riley, 1966; Patil, Deodikar, 1967; Щапова, 1969). Однако для получения сопоставимых с *T. petropavlovskyi* данных нами также было проведено кариологическое исследование этих видов пшеницы. В результате было установлено, что в кариотипе *T. aestivum* (2n=42) самая длинная пара хромосом в 2 раза длиннее самой короткой. Кариотип состоит из 13 пар метацентрических хромосом, 6 пар субметацентрических и 2 пар субметацентрических хромосом с макроспутниками, прикрепленными к ко-


10мкм
а
0
I III V VII IX XI XIII XV XVII XIX XXI
II IV VI VIII X XII XIV XVI XVIII XX
10мкм
б
0
I III V VII IX XI XIII XV XVII XIX XXI
II IV VI VIII X XII XIV XVI XVIII XX
10мкм
в
0
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV

Идиограммы гаплоидных наборов хромосом.

а — *T. petropavlovskyi* (2n=42), *б* — *T. aestivum* (2n=42), *в* — *T. polonicum* (2n=28).

роткому плечу (рис. 1, *б*). Формула кариотипа *T. aestivum* имеет вид:

$$K_2 = 2n = 42 = 2\,(2M_s^t + 13M_m + 6M_s).$$

У тетраплоидной формы пшеницы *T. polonicum* (2n=28) самая длинная пара хромосом в 1.6 раза длиннее самой короткой. Кариотип представлен 7 парами метацентрических хромосом, 5 парами субметацентрических и 2 парами спутничных хромосом — субметацентрической и метацентрической (центромерный индекс от 40 до 38 %) с макроспутниками на коротких плечах хромосом (рис. 1, *в*). Формула кариотипа *T. polonicum* имеет вид:

$$K_3 = 2n = 28 = 2\,(M_s^t + M_m^t + 7M_m + 5M_s).$$

Длина пыльников, диаметр пыльцевых зерен. Величина пыльников различных видов пшеницы варьирует значительно. Наиболее крупные пыльники — длиной 6.19±0.08 мм — формируются у *T. sinskajae*. У *T. boeoticum* их длина равна 6.00±0.16 мм. Наиболее мелкие пыльники (2.75±0.04 мм) отмечены у *T. sphaerococcum*. Наибольший диаметр пыльцы упо-

Длина пыльников и диаметр пыльцевых зерен трех видов *Triticum*

Вид	2n	Длина пыльника, мм, $\bar{x} \pm m$	Длина нижних лопастей пыльника, мм, $\bar{x} \pm m$	Большой диаметр пыльцевых зерен, мкм, $\bar{x} \pm m$	Меньший диаметр пыльцевых зерен, мкм, $\bar{x} \pm m$
T. polonicum	28	4.30±0.11	1.12±0.01	50.40±0.04	46.40±0.03
T. aestivum	42	3.77±0.05	1.23±0.03	54.00±0.17	48.80±0.05
T. petropavlovskyi	42	5.00±0.04	1.65±0.02	53.20±0.05	48.40±0.05

мянутых видов был равен соответственно 41.60±0.6, 38.05±0.04, 43.8±±0.16 мкм.

В роде *Triticum* длина пыльников и величина пыльцевых зерен с уровнем плоидности не коррелируют. У *T. polonicum* и *T. aestivum* пыльники более мелкие, чем у *T. petropavlovskyi* (см. таблицу). Величина пыльцевых зерен этих трех видов различается незначительно.

Ультраструктура спорополлениновых оболочек тапетальных клеток пыльников. К настоящему времени установлена очень важная особенность генезиса пыльников злаков — однослойное расположение микроспороцитов, а затем и пыльцевых зерен в полости гнезда пыльника (Романов, 1970). Выстилая полость гнезда, микроспороциты, а впоследствии и пыльцевые зерна непосредственно примыкают к тапетуму. Предполагается, что прикрепление пыльцевых зерен обусловлено особенностями ультраструктуры ацетолизоустойчивой оболочки клеток тапетума злаков, в состав которой входят орбикулы (Banerjee, 1967; Романов, Грабовская, 1973). Сравнительное исследование субмикроскопической структуры клеток тапетума пыльников трех видов пшеницы показало, что развитие их сопровождается рядом метаболических и ультраструктурных изменений. Наблюдаемые изменения касаются, в частности, оболочки тапетальных клеток пыльников. Первичные оболочки клеток тапетума полностью разрушаются в конце стадии тетрад микроспор. Результаты наших электронно-микроскопических наблюдений позволили установить, что после растворения первичной оболочки вокруг каждой тапетальной клетки исследованных видов образуется новая спорополлениновая оболочка. Формирование ее осуществляется одновременно с экзиной пыльцевых зерен. Примененная нами методика исследования ацетолизированных пыльников и изучения структуры спорополлениновой оболочки с поверхности и на поперечных срезах позволила провести сравнение ее строения у трех видов пшеницы.

Установлено, что спорополлениновая оболочка тапетальных клеток пыльников у трех изученных видов имеет идентичную структуру. Внутренние тангентальные и радиальные участки оболочки состоят из трех компонентов: продырявленного (примембранного) и сетчатого слоев и орбикул (Огородникова, 1980, 1986). Такая структура оболочки, по-видимому, обеспечивает однослойное расположение пыльцевых зерен в гнездах пыльника злаков. Часть оболочки наружных тангентальных участков непрерывна и частично заходит на радиальные стороны, на срезах образуя V-образную ламеллу. На поверхности наружной части оболочки каждой клетки располагаются глобулы спорополленина. Несмотря на однотипность структуры оболочки, у исследованных видов наблюдаются некоторые ее различия. Так, по особенностям ультраструктуры ацетолизоустойчивых оболочек наиболее близки два вида: *T. aestivum* и *T. petropavlovskyi* (табл. I, *2*, *3*). На сетчатом слое у этих видов видны отложения электронноплотного вещества. Орбикулы крупные, сферической формы. Шипики орбикул, обращенные внутрь тапетальной клетки, узкие и сплавляются с сетчатым переплетением. Шипики орбикул, обращенные в гнездо пыльника, более крупные. Из-за высокой электронной плотности орбикулы эти шипики с поверхности не просматриваются, они выявляются на срезах. Структура и формирование спорополлениновой оболочки *T. aestivum* были описаны более подробно (Огородникова, 1980, 1986). *T. polonicum* по форме орбикул не похож на два предыдущих вида, очень сходных между собой (табл. II). Орбикулы *T. polonicum* относительно мелкие, неправильной формы. Шипики, сливающиеся с сетчатым слоем, более широкие. Отличается по плотности и сетчатое переплетение. У *T. polonicum* тяжи сетчатого слоя имеют меньшую электронную плотность.

Таким образом, несмотря на общность строения спорополлениновой оболочки клеток тапетума пыльников у трех исследованных видов, наиболее близкими по сходству обсуждаемых признаков являются два — *T. petropavlovskyi* и *T. aestivum*.

Обсуждение

Место происхождения *T. petropavlovskyi* — Западный Китай — давно интересовало ботаников. H. Solms-Laubach (1899) даже считал, что именно здесь находится прародина всего рода *Triticum*. После триумфальных экспедиций академика Н. И. Вавилова по странам Передней и Юго-Западной Азии, где было обнаружено поразительное разнообразие форм гексаплоидных голозерных пшениц, особенно в области, замкнутой между юго-западными Гималаями и юго-восточным Гиндукушем, стало возможным предположить, что подобная картина может быть к северу от Гималаев у подножия Куэнь-Луня. Поэтому Н. И. Вавилов и предпринял в 1929 г. совместно с М. Г. Поповым экспедицию в Синьцзян (Вавилов, 1931). В результате этой экспедиции стало ясно, что там нет черт автохтонной земледельческой культуры и что этот регион не мог быть областью происхождения рода *Triticum*, так как там не было найдено ни одного вида дикорастущей пшеницы и эгилопса. В Синьцзяне между XXI и XVI веками до н. э. сложилась цивилизация, основывавшаяся главным образом на скотоводстве, но вместе с тем существовало и земледелие — при археологических раскопках найдены зерна пшеницы (Находка. . ., 1984). В суровых условиях земледельческих оазисов Синьцзяна, географически ограниченных высокогорными хребтами Тянь-Шаня, Памира, Каракорума, Куэнь-Луня, а также пустынями Такла-Макан и Гоби, как указывает Н. И. Вавилов (1927), для подобных «изоляторов» типично уменьшение формового разнообразия, идет отбор преимущественно генетически рецессивных форм и есть вероятность обнаружения специфических эндемичных пшениц. Это, в частности, подтверждается нахождением *T. petropavlovskyi* в Синьцзяне.

Пшеница Петропавловского имеет гены P и Q, относящиеся к числу главных для рода *Triticum* (Культурная флора СССР, 1979). Действие гена P проявляется в первую очередь в удлинении наружной цветковой чешуи по сравнению с внутренней, но в меньшей мере, чем у *T. polonicum*, и в наличии двух бугорков (мозолей) у основания колосков. В итоге ген P маскирует за фенотипом *T. polonicum* генотип мягкой пшеницы. У *T. petropavlovskyi* есть признаки *T. persicum* Vav. (удлинение килевого зубца до размера укороченной ости, отсутствие опушения в средней части поверхности колосковой чешуи). По рыхлости и форме колоса вид сходен с *T. spelta* L., а при резком надавливании колос ломается, как у *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. Выше уже отмечалась общность с *T. boeoticum* и *T. monococcum*. Удлиненностью колоска и колосковой чешуи *T. petropavlovskyi* напоминает *T. turanicum*, но по размеру и форме зерновок они резко различаются.

Таким образом, *T. petropavlovskyi* имеет характерные для *T. polonicum* ген P и для голозерных гексаплоидных видов пшеницы с геномным составом A^uBD ген Q. Этот ген у тетраплоидных видов с геномным составом A^uB имеется только у *T. persicum*. Как считает M. Muramatsu (1963), возникновение *T. aestivum* обусловлено геном Q, обеспечивающим гибкость колосового стержня и голозерность в отличие от действующего диаметрально противоположно гена q, характерного для *T. spelta*, причем 5 доз q по эффекту действия равны двум Q, т. е. критический порог между спельтой и мягкой пшеницей находится между 2Q и 5q. Так как у *T. petropavlovskyi* при резком надавливании наблюдается ломкость колосового стержня, то можно считать, что в этом виде не достигнут этот критический порог, необходимый для типичной неломкоколосой гексаплоидной голозерной пшеницы. В происхождении *T. petropavlovskyi*, по мнению П. П. Гандиляна (1972), большую роль сыграл так называемый ген четырехостости T, влияющий на образование остей на колосковых чешуях и, кроме того, подобно гену Q, укрепляющий колосовой стержень. Он считает, что *T. petropavlovskyi* является «персикоидом» азиатской спельты. По мнению авторов вида, он мог возникнуть в Западном Китае в результате спонтанной гибридизации между *T. aestivum* и *T. polonicum*.

Вид *T. petropavlovskyi* сначала был найден советской экспедицией в Синьцзяне в 1957 г., затем китайской — в Тибете (Yue Dahua, 1984). Ареал *T. polonicum* связан с Китаем и Средней Азией (Вавилов, 1940), здесь же сосредоточено ботаническое разнообразие *T. aestivum* и *T. petropavlovskyi* (Удачин, 1981). Поэтому *T. petropavlovskyi* действительно мог произойти в результате спонтанной гибридизации *T. aestivum* и *T. polonicum*. Однако это могло происходить и в других регионах, где издавна совместно культивировались *T. aestivum* и *T. polonicum*. Так, можно предположить, что М. М. Якубцинер описал именно *T. petropavlovskyi*, как это сообщает К. А. Фляксбергер (1939), под названием *T. turanicum* subprol. *sudanicum* Jakubz. Действительно, по описанию эти формы из Судана отличались менее длинным зерном и остевидным отростком на колосковой чешуе; кроме того, они были восприимчивы к ржавчине и головне. К сожалению, эти суданские образцы во время войны были утеряны из коллекции ВИР. Как известно, и синьцзянский *T. petropavlovskyi* М. М. Якубцинер (1959) описал как *T. turanicum* f. *aristiforme* Jakubz.

Сравнение величины пыльников и пыльцевых зерен 3 видов пшеницы выявило сходство *T. petropavlovskyi* с *T. polonicum*, а по структуре спорополлениновых оболочек тапетальных клеток — с *T. aestivum*.

При сравнении кариоморфологических характеристик трех исследованных видов пшениц можно отметить сходство по симметричности кариотипа, содержащего метацентрические и субметацентрические хромосомы, размерам хромосом (по нашим данным, в пределах от 8.8 до 4.0 мкм) и наличию двух пар хромосом с макроспутниками, прикрепленными к короткому плечу. Кариотипы трех видов пшеницы различались по числу и соотношению разных типов хромосом (см. формулы K_1, K_2, K_3). О сходстве кариотипов *T. aestivum* и *T. polonicum* сообщалось прежде. Сравнение проводилось на основе относительных размеров хромосом и их первичного расчленения на плечи и вторичного расчленения плеч. Для 14 хромосом *T. polonicum* нашли 14 весьма близких к ним хромосом *T. aestivum* (Левитский и др., 1939). Сходство кариоморфологических характеристик затрудняет идентификацию хромосом каждого из этих видов в кариотипе *T. petropavlovskyi*, однако может служить одним из доказательств возможности скрещивания этих видов.

Таким образом, впервые сопоставляются результаты морфологических и кариологических исследований *T. petropavlovskyi*. Обнаруженное сходство подтверждает возможность гибридного происхождения *T. petropavlovskyi* от *T. aestivum* и *T. polonicum*, принадлежность этого вида к голозерным пшеницам и дает наиболее правильное понимание его современного систематического положения в роде *Triticum*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агапова Н. Д., Гриф В. Г. О хромосомной терминологии // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 9. С. 1280—1284. — *Агафонова Н. А.* Кариотип *Triticum petropavlovskyi* Udacz. et Miguscb. // Науч.-техн. бюл. ВИР. 1987. Вып. 170. С. 60—64. — *Богуславский Р. Л., Пиров И. Н.* К филогенезу *Triticum petropavlovskyi* Udacz. et Miguscb. // Тр. по прикл. ботан., ген., сел. 1980. Т. 67, вып. 3. С. 12—15. — *Вавилов Н. И.* Географические закономерности в распределении генов культурных растений // Тр. по прикл. ботан., ген., сел. 1927. Т. 17, вып. 3. С. 411—428. — *Вавилов Н. И.* Роль Центральной Азии в происхождении культурных растений // Тр. по прикл. ботан., ген., сел. 1931. Т. 26, вып. 3. С. 3—44. — *Вавилов Н. И.* Учение о происхождении культурных растений после Дарвина // Сов. наука. 1940. № 2. С. 55—75. — *Гандилян П. П.* Спонтанная гибридизация, мутация и вопросы филогении пшеницы // Генетика. 1972. № 8. С. 5—19. — *Горский А. М.* Разнообразие и локализация пшениц Синьцзяна // Тр. по прикл. ботан., ген., сел. 1969. Т. 40, вып. 2. С. 214—225. — *Культурная* флора СССР. Пшеница / Под ред. В. Ф. Дорофеева, О. Н. Коровиной. Л.: Колос, 1979. 347 с. — *Левитский Г. А., Сизова М. А., Поддубная-Арнольди В. А.* Сравнительная морфология хромосом пшениц // ДАН СССР. 1939. Т. 25, № 2. С. 144—147. — *Методические* указания по определению числа хромосом и описания их морфологии в меристеме и пыльцевых зернах культурных растений / Сост. Л. И. Абрамова. Л., 1986. 61 с. — *Находка* в пустыне // Наука и жизнь. 1984. № 5. С. 55. — *Огородникова В. Ф.* Структурно-функциональные особенности клеток тапетума пыльников *Triticum aestivum* L. // Тр. по прикл. ботан., ген., сел. 1980. Т. 67, вып. 3. С. 150—157. — *Огородникова В. Ф.* Генезис и ультраструктура спорополлениновой оболочки клеток тапетума злаков // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 10. С. 1366—1371. — *Романов И. Д.* Специфические особенности развития пыльцы злаков и значение их для некоторых генетических исследований // Генетика. 1970. Т. 6, № 10. С. 11—23. — *Романов И. Д., Грабовская С. Р.* Механизм прикрепления пыльцевых зерен к стенке гнезд пыльников // Тр. по прикл. ботан., ген., сел., 1973. Т. 50, вып. 1. С. 285—293. — *Удачин Р. А.* Пшеницы Средней Азии, Афганистана и Индостана и их использование для селекции: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1959. 17 с. — *Удачин Р. А.* Вклад К. А. Фляксбергера в познание пшениц Средней Азии // Бюл. ВИР. 1981. Вып. 10. С. 32—36. — *Удачин Р. А., Мигушова Э. Ф.* Новое в познании рода *Triticum* // Вестн. с.-х. науки. 1970. № 9. С. 20—24. — *Фляксбергер К. А.* Пшеница // Определитель настоящих хлебов. М.; Л., 1939. С. 12—237. — *Щапова А. И.* Морфология хромосом некоторых видов пшеницы: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Новосибирск, 1969. 26 с. — *Якубцинер М. М.* К познанию пшениц Китая // Бот. журн. 1959. Т. 44, № 10. С. 1425—1436. — *Banerjee U. C.* Ultrastructure of tapetal membranes in grasses // Grana palynol. 1967. Vol. 7, N 2—3. P. 365—377. — *Chapman V., Riley R.* The allocation of the chromosomes of *Triticum aestivum* to the A and B genomes and evidence of genome structure // Can. J. Genet. Cytol. 1966. Vol. 8, N 1. P. 57—63. — *Muramatsu M.* Dosage effects of the spelta gene q of hexaploid wheat // J. Genetics. 1963. N 48. P. 83—86. — *Patil V. P., Deodikar G. B.* Comparative karyotypie studies in emmer wheats. Interspecific variations in karyotypes // Ind. J. Genet. Plant Breed. 1967. Vol. 27, N 2. P. 252—263. — *Solms-Laubach H.* Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Leipzig, 1899. 318 S. — *Yue Dahua.* A sketch of wheat genetic resources study in China // Information the IBPGR. Washington, June 1984. P. 16—18.

Всесоюзный институт растениеводства,
Ленинград.

Получено 14 IX 1988.

УДК 581.143.6

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Л. А. Эльконин, В. С. Тырнов

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР *SORGHUM CAFFRORUM (POACEAE)* СО СТАБИЛЬНОЙ РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ

L. A. ELKONIN, V. S. TYRNOV. HISTOLOGICAL INVESTIGATION OF *SORGHUM CAFFRORUM* (*POACEAE*) CALLUS CULTURES WITH STABLE REGENERATION ABILITY

Приводятся данные по гистологии каллусных культур, полученных от зрелых зародышей сорго, и развитию растений-регенерантов. Разные типы образований с различными морфогенетическими потенциями различаются по анатомическому строению. Очаги морфогенеза (*ОМ*) (с белой или полупрозрачной блестящей поверхностью), поддерживающие регенерационную способность культур при пассировании, являются организованными образованиями, поверхностные клеточные слои которых состоят из мелких меристематических клеток. Показано массовое формирование апикальных меристем побегов из *ОМ* на среде для регенерации растений. Выявлены последовательные этапы развития эмбриоидов из белого матового каллуса, возникающего из *ОМ*. Неспособный к регенерации плотный желтоватый или бурый бугристый каллус состоит из скоплений корнеподобных структур. На основании собственных и литературных данных авторы высказывают предположение, что в гетерогенных культурах злаков со стабильной регенерационной способностью морфогенетически компетентные и некомпетентные образования формируются из разных клеточных линий, развивающихся из тканей эксплантата.

Важным этапом в решении проблемы стабильной массовой регенерации растений in vitro у злаков явилось установление некоторых специфических особенностей их каллусных культур. К ним относятся: 1) значительная структурная гетерогенность, наличие разных типов образований, различающихся по морфологии и анатомическому строению; 2) связь морфологических признаков отдельных типов образований с их морфогенетическими потенциями. Выявление определенных морфогенетически компетентных (в плане регенерации растений) типов образований и их избирательное субкультивирование позволили получить культуры со стабильной регенерационной способностью для многих видов злаков (Папазян, 1981; Vasil, 1982; Nabors et al., 1983, и др.). Изучение генезиса таких типов образований и путей развития из них растений-регенерантов необходимо как для понимания закономерностей морфогенеза злаков в культуре in vitro, так и для определения направления использования разработанных методов культивирования, поскольку тип морфогенеза может влиять на генетическую изменчивость регенерантов (Vasil, 1987).

Немногочисленные гистологические исследования каллусных культур злаков, способных к стабильной массовой регенерации растений, показали, что в некоторых случаях развитие регенерантов идет по пути органогенеза (Springer et al., 1979), в других — по пути соматического эмбриогенеза (Vasil V., Vasil I., 1982; Ho, Vasil, 1983; Botti, Vasil, 1984; Lu, Vasil, 1985), причем формирование эмбриоидов может начинаться непосредственно из тканей эксплантата, минуя каллусную стадию (Dunstan et al., 1978). Высказывалось предположение, что развитие регенерантов происходит путем выпячивания и последующего отпочковывания многоклеточных выростов и их преобразования в биполярные структуры, аналогичные эмбриоидам (Dunstan et al., 1978).

Ранее нами была описана технология, позволяющая создавать у сорго изолированные культуры со стабильной регенерационной способностью (Эльконин и др., 1983, 1984). Эти культуры включают различные типы образований, формирование которых зависит от фитогормонального состава среды, генотипа и эпигенотипа эксплантата. Целью данного исследования явилось выяснение гистологической организации куллусных культур сорго и путей развития растений-регенерантов.

Материал и методика

В работе использовали каллусные культуры, полученные от зрелых зародышей сорго сорта Волжское 2 (*Sorghum caffrorum* Beauv. et Snowden). Условия культивирования и состав питательных сред были описаны нами ранее (Эльконин и др., 1984).

При проведении гистологического исследования использовали методику приготовления постоянных препаратов из парафиновых микротомных срезов (Фурст, 1981). Материал фиксировали в ацеталкоголе (3 : 1), через сутки переводили в 70%-ный этиловый спирт и после обезвоживания в серии спиртов (70, 85, 96, 100%-ный) и хлороформе заливали в парафин. Микротомные срезы толщиной 10—15 мкм окрашивали реактивом Шиффа (по Фельгену), затем проводили дополнительную подкраску гематоксилином (по Эрлиху). После промывки и обезвоживания в абсолютном спирте и ксилоле препараты заключали в канадский бальзам.

Результаты и их обсуждение

Каллусные культуры сорго включают следующие основные типы образований:

1) матовый желтоватый или бурый бугристый ризогенный каллус;

2) белые или полупрозрачные блестящие образования с эмбриоидоподобными структурами и листовидными выростами (очаги морфогенеза, *ОМ*);

3) белый матовый каллус с эмбриоидоподобными структурами.

Бугристый каллус. Гистологическое исследование бугристого каллуса показало, что он состоит из скоплений структур, ветвящихся или отходящих от общего центра в виде «звезды» (таблица, *1*, *2*). Эти структуры содержат проводящую систему; на их концах расположены зоны меристематических клеток (таблица, *3*). Учитывая, что бугристый каллус обладает способностью к массовому формированию корней на среде для регенерации (без 2.4-Д), эти структуры, очевидно, являются зачатками корней, корнеподобными образованиями, пролиферирующими на среде, содержащей 2.4-Д. Аналогичное строение «каллусных» тканей, не обладающих способностью к регенерации растений, характерно для многих видов злаков (Cure, Mott, 1978; King et al., 1978). Отсутствие апикальных меристем побегов и эмбриоидогенных клеток (при данных условиях культивирования) и наличие только корневых меристем обусловливает отсутствие у данного типа образований способности к регенерации растений.

Очаги морфогенеза. *ОМ* представляют собой достаточно организованные образования. Поверхностные клеточные слои этих образований состоят из мелких меристематических клеток (таблица, *4*). Клетки более глубоких слоев имеют большие размеры, их ядра и цитоплазма окрашиваются слабее, чем у периферических клеток. В глубине *ОМ* заметна дифференциация проводящей системы.

Формирование новых *ОМ* происходит путем образования выростов, состоящих из таких же мелких интенсивно окрашивающихся клеток, отпочковывающихся от «старого» *ОМ* (таблица, *5*). Помимо образования *ОМ* в поверхностных слоях клеток происходит формирование листовидных выростов и апикальных меристем побегов (таблица, *6*). Пересадка *ОМ* на среду для регенерации значительно усиливает этот процесс (таблица, *7*). Закладка корневых меристем происходит в нижней, прилегающей к питательной среде части *ОМ*, вблизи проводящих пучков, ведущих к формирующимся почкам.

Белый матовый каллус. Гистологическое исследование белого матового каллуса показало, что он состоит из клеток с сильно окрашивающимися ядрами и цитоплазмой с крупными гранулами, сходными по внешнему виду с крахмальными зернами (таблица, *8*). Такие клетки характерны для каллусов, обладающих эмбриоидогенными потенциями (Kohlenbach, 1978; Vasil, 1987). Эти клетки окрашивались гематоксилином значительно сильнее по сравнению с клетками очагов морфогенеза.

На срезах белого матового каллуса обнаружены многоклеточные образования, напоминающие зародыши сорго, развивающиеся в условиях in vivo (Paulson, 1969). Эти образования различались между собой размерами и степенью дифференциации и представляли, вероятно, разные стадии эмбриоидогенеза. Они возникали, очевидно, из поверхностных клеток каллуса; в ходе их развития отмечены стадии 2- и 3-клеточного (таблица, *9*, *10*) и 14-клеточного проэмбрио (таблица, *11*), глобулярная, дифференциации щитка, дифференциации точки роста (таблица, *12*), зрелого эмбриоида со щитком, почечкой и корешком (таблица, *14*). Эмбриоиды, возникающие непосредственно из очагов морфогенеза, на начальной стадии развития выглядели как выросты, связанные с *ОМ* широким многоклеточным основанием, в которых наблюдалась дифференциация щитка и точки роста (таблица, *13*). Формирующиеся эмбриоиды различались по форме и размерам щитка (таблица, *15*, *16*), местоположению закладки точки роста (таблица, *12*, *13*). Наблюдалось много аномальных эмбриоидов — с двумя семядолями (таблица, *17*); с гипертрофированной точкой роста; со сформированной почечкой, но без корня (таблица, *15*); с выростом, напоминающим эпибласт (таблица, *14*) (хотя in vivo эпибласт у сорго отсутствует).

Необходимо отметить, что на некоторых срезах были обнаружены единичные эмбриоиды среди рыхло расположенных паренхимных клеток каллусных тканей, соседствовавших с белым матовым каллусом (таблица, *17*)· Эти эмбриоиды могли возникать либо из эмбриоидогенных клеток, отделившихся от белого матового каллуса, либо из клеток данного рыхлого каллуса. В последнем случае выявленный факт представляет значительный интерес, так как показывает принципиальную возможность получения у сорго рыхлого эмбриоидогенного каллуса, который может быть использован для создания регенерационноспособных суспензионных клеточных культур и протопластов. (Хорошо известно, что у злаков эмбриоидогенный каллус имеет, как правило, твердую, компактную текстуру, затрудняющую получение клеточных суспензий). Аналогичный рыхлый эмбриоидогенный каллус выделен недавно в культуре тканей кукурузы (Lupotto, 1986; Vasil V., Vasil I., 1986).

Таким образом, проведенное гистологическое исследование каллусных культур сорго, способных к стабильной массовой регенерации растений, показало, что отмеченной ранее морфологической гетерогенности (Эльконин и др., 1984) соответствует значительная гистологическая гетерогенность. Разные типы образований различаются по своему анатомическому строению, по клеточной организации, которая определяет их морфогенетические потенции. Развитие регенерантов происходит как по пути эмбриоидогенеза, так и органогенеза (гемморизогенеза). Глобулярные структуры, возникающие из *ОМ* и белого матового каллуса, имеют строение эмбриоидов злаков. Листовидные выросты на поверхности *ОМ* образуются в результате деятельности апикальных меристем побегов. Формирование как апикальных меристем побегов, так и эмбриоидов показывает, что *ОМ* обладают как эмбриоидогенными, так и органогенными потенциями. Конкретная реализация их морфогенетических потенций зависит от паратипических факторов (в частности, от фитогормонального состава среды — Эльконин и др., 1986). Под влиянием этих факторов возможна трансформация тотипотентных меристематических клеток *ОМ*, способных к формированию монополярных структур (почек), в эмбриоидогенные, дающие начало биполярным структурам (эмбриоидам).

Следует отметить, что белый матовый каллус при данных условиях культивирования не способен к длительной пролиферации. Сохранение эмбриоидогенных потенций в пассажах оказывается возможным благодаря дедифференциации образующихся эмбриоидов, а также пролиферации сложных меристематических образований — очагов морфогенеза, способных к формированию белого матового каллуса и эмбриоидов. Эти образования, возникающие в 0-пассаже, возможно, путем разрастания меристематических зон формирующихся эмбриоидов, по-видимому, являются аналогами *ЭКК* (эмбриональных клеточных комплексов) — организованных образований, обеспечивающих сохранение эмбриоидогенной активности в пассируемых культурах двудольных растений (Kohlenbach, 1978; Vasil, 1987).

В некоторых работах, посвященных изучению путей развития регенерантов в культуре тканей злаков (главным образом сорго и кукурузы), высказывалось предположение, что регенеранты возникают из многоклеточных выростов благодаря дифференциации в них апексов щитка, корня и побега и преобразованию их, таким образом, в биполярные структуры, аналогичные эмбриоидам (Dunstan et al., 1978; Wernicke et al., 1982; McCain, Hodges, 1986). В работах, выполненных на других видах злаков, было, однако, показано, что эмбриоиды возникают из отдельных клеток и в ходе эмбриоидогенеза наблюдаются те же стадии развития, что и в эмбриогенезе in vivo (Ho, Vasil, 1983; Botti, Vasil, 1984; Lu, Vasil, 1985). В нашем исследовании кроме зрелых эмбриоидов были также отмечены многоклеточные структуры, сходные с зародышами in vivo на ранних стадиях развития. Эти данные позволяют предположить, что эмбриоиды у сорго могут развиваться из одиночных клеток, как и у некоторых других видов злаков. Однако нельзя полностью исключать возможность многоклеточного происхождения эмбриоидов, так как некоторые из них имели широкое многоклеточное основание и возникали, вероятно, из выростов благодаря дифференциации в них органов.

Выше было описано, что новые *ОМ* формируются путем «почкования» старых *ОМ*; белый матовый каллус возникает также из *ОМ*. Эти данные свидетельствуют в пользу гипотезы о том, что морфогенетически компетентные образования в каллусных культурах злаков возникают из образований, уже обладающих способностью к регенерации растений. Это объясняет и некоторые особенности каллусных культур злаков: 1) при пассировании для сохранения регенерационной способности трансплантат должен содержать морфогенетически компетентные образования; 2) если в 0-пассаже возник неспособный к регенерации растений «однородный» каллус, то достичь стабильной регенерации, как правило, не удается. Следовательно, морфогенетически компетентные и некомпетентные образования в гетерогенных культурах злаков формируются из различных клеточных линий, развивающихся из тканей эксплантата. Полученные данные необходимо учитывать при изучении теоретических и прикладных вопросов использования культуры тканей для генетического улучшения сорго, в работах по генной и клеточной инженерии.

Авторы выражают благодарность Т. Б. Батыгиной за поддержку работы и обсуждение полученных результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Папазян Н. Д. Эффективный путь получения регенерантов пшеницы и ячменя в культуре соматических клеток на основе органогенных штаммов // IV съезд ВОГиС им. Н. И. Вавилова: Тез. докл. Кишинев, 1981. Ч. 1. С. 186. — *Фурст Г. Г.* Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1981. 155 с. — *Эльконин Л. А., Тырнов В. С., Ишин А. Г.* Получение регенерантов и морфогенез в культуре ткани сорго // Культура клеток растений и биотехнология: Тез. докл. Всесоюз. конф. Кишинев: Штиинца, 1983. С. 82. — *Эльконин Л. А., Тырнов В. С., Суханов В. М.* и др. Регенерация растений в культуре тканей сорго // Докл. ВАСХНИЛ. 1984. № 4. С. 7—9. — *Эльконин Л. А., Тырнов В. С., Папазян Н. Д.* и др. Культура соматических тканей сорго. Фитогормональная регуляция морфогенеза // Физиология растений. 1986. Т. 33, № 3. С. 504—512. — *Botti C., Vasil I. K.* Ontogeny of somatic embryos of *Pennisetum americanum*. II. In cultured immature inflorescences // Can. J. Bot. 1984. Vol. 62, N 8. P. 1629—1635. — *Cure W.W., Mott R. L.* A comparative anatomical study of organogenesis in cultured tissues of maize, wheat and oats // Physiol. plant. 1978. Vol. 42, N 1. P. 91—96. — *Dunstan D. J., Short K. C., Thomas E.* The anatomy of secondary morphogenesis in cultured tissues of *Sorghum bicolor* // Protoplasma. 1978. Vol. 97, N 2—3. P. 251—260. — *Ho W.-J., Vasil I. K.* Somatic embryogenesis in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). I. The morphology and physiology of callus formation and the ontogeny of somatic embryos // Protoplasma. 1983. Vol. 118, N 3. P. 169—180. — *King P., Potrycus I., Thomas E.* In vitro genetics of cereals: problems and perspectives // Physiol. végét. 1978. Vol. 16, N 3. P. 381—399. — *Kohlenbach H. W.* Comparative somatic embryogenesis // Frontiers of Plant Tissue Culture 1978. Proc. Int. Symp. Calgary, 1978. P. 59—66. — *Lu C., Vasil I. K.* Histology of somatic embryogenesis in *Panicum maximum* (Guineae grass) // Amer. J. Bot. 1985. Vol. 72, N 12. P. 1908—1914. — *Lupotto E.* In vitro culture of isolated somatic embryos of maize (*Zea mays* L.) // Maydica. 1986. Vol. 31, N 2. P. 193—201. — *McCain J. W., Hodges T. K.* Anatomy of somatic embryos from maize embryo cultures // Bot. Gaz. 1986. Vol. 147, N 4. P. 453—460. — *Nabors M. W., Heyser J. W., Dykes T. A.* et al. Long-duration, high-frequency plant regeneration from cereal tissue cultures // Planta. 1983. Vol. 157, N 5. P. 385—391. — *Paulson I. W.* Embryogeny and caryopsis development of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. // Crop Sci. 1969. V. 9, N 1. P. 97—102. — *Springer W. D., Green C. E., Kohn K. A.* A histological examination of tissue culture initiation from immature embryos of maize // Protoplasma. 1979. Vol. 101, N 4. P. 269—281. — *Vasil I. K.* Somatic embryogenesis and plant regeneration in cereals and grasses // Plant Tissue Culture 1982. Proc. Int. Congr. Tokyo, 1982. P. 101—104. — *Vasil I. K.* Developing cell and culture systems for the improvement of cereals and grass crops // J. Plant Physiol. 1987. Vol. 128, N 3. P. 193—218. — *Vasil V., Vasil I. K.* The ontogeny of somatic embryos of *Pennisetum americanum* (L.) K. Schum. // Bot. Gas. 1982. Vol. 143, N 4. P. 454—465. — *Vasil V., Vasil I. K.* Plant regeneration from friable embryogenic callus and cell suspension cultures of *Zea mays* L. // J. Plant Physiol. 1986. Vol. 124, N 5. P. 399—408. — *Wernicke W., Potrycus I., Thomas E.* Morphogenesis from cultured leaf tissue of *Sorghum bicolor* — the morphogenetic pathways // Protoplasma. 1982. Vol. 111, N 1. P. 53—62.

Научно-производственное объединение
«Элита Поволжья»,
Саратов.

Получено 9 VI 1987.

УДК 581.3 : 582.725 © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

С. О. Гусейнова

О БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ И ЭМБРИОНАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ *PARROTIA PERSICA* (*HAMAMELIDACEAE*)

S. O. GUSEYNOVA. ON FLOWERING BIOLOGY AND EMBRYONAL STRUCTURES IN *PARROTIA PERSICA* (*HAMAMELIDACEAE*)

Исследование репродуктивной сферы парротии персидской — реликта третичной флоры — не обнаружило нарушений, препятствующих нормальному семяношению растения. Соцветия этого теплолюбивого вида почти лишены покровов и формируются в зимние месяцы, что ограничивает возможность его интродукции в областях с более суровым климатом по сравнению с местами естественного произрастания (Талыш Азербайджанской ССР). На Апшеронском п-ове парротия персидская цветет и плодоносит лишь в отдельные годы с мягкой зимой, когда нет штормовых ветров и ночных заморозков. Эмбриологические исследования обнаружили совмещение в эпидермисе и функций эндотеция, линейное расположение ядер тапетальных клеток в радиальном направлении, наличие хорошо выраженного «колпачка» в тычинках, отставание в развитии женской генеративной сферы по отношению к мужской и др.

Несмотря на интерес ботаников к парротии персидской — *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey. — как к уникальному ботаническому объекту с оригинальными биологическими особенностями, многие аспекты развития этого третичного реликта, в том числе и эмбриологический, остаются неизученными. Гирканские леса в Ленкоранском р-не Азербайджанской ССР (и прилежащие леса Северного Ирана), а также небольшая роща в Куткашенском р-не (АзССР), обнаруженная И. С. Сафаровым (1977), — единственные места на земном шаре, где в диком виде сохранилась эта ценная древесная порода. За тяжелую, плотную, тонущую в воде древесину и, возможно, потому, что почки, соцветия и даже увядающие листья обламываются с трудом, парротию в народе называют железным деревом.

Формирование почек, детали биологии цветения и эмбриология железного дерева до сих пор не исследованы. Между тем знание именно этих сторон его развития может существенно помочь более успешному разведению и правильной организации приемов интродукции и охраны этого древнего растения. Изучение особенностей развития почек, формирования репродуктивных органов проводилось нами с тем, чтобы определить, не являются ли причиной раритетности железного дерева какие-либо отклонения в вышеназванных процессах. Кроме того, эти данные могут представить интерес и для сравнительной эмбриологии сем. *Hamamelidaceae*, а также понимания путей морфологической эволюции при адаптации репродуктивных структур этого древнего растения к современным условиям существования.

Монотипный род *Parrotia* (DC.) C. A. Mey. относится к сем. *Hamamelidaceae* Lindl., которое в третичное время было широко представлено, а в настоящем включает в себя до 100 видов, объединенных в 28 родов (Тахтаджян, 1980). В ископаемом состоянии описаны и другие виды этого рода — *P. fagifolia* (Goepp.) Heer и *P. pristina* (Ettingsh.) Stur. Наиболее близким к парротии современным видом является распространенный в Гималаях (горах Кашмира) *Parrotiopsis jacquemontiana* Denc. Гамамелисовые являются представителями тропиков и субтропиков и во флорах умеренного пояса не встречаются. Обстоятельные исследования биологических особенностей парротии в Азербайджане начаты И. С. Сафаровым (1960, 1962, 1972 и др.). В монографии, посвященной важнейшим третичным реликтам Азербайджана, автор затронул также вопросы истории, биологии вегетативного и семенного размножения, биологии цветения (лесоведческие аспекты), экологии, фитоценологии, культуры за пределами естественного ареала и другие стороны развития парротии. Данные Сафарова значительно дополнили сведения об этом охраняемом виде и показали необходимость дальнейшего углубленного исследования его биологии.

Эмбриологическая характеристика семейства гамамелисовых неполная и составлена на основании исследований всего 8 видов (из 6 родов) этого семейства (Kaul, 1969; Kapil, Kaul, 1972; Endress, 1976; Никитичева, 1981, и др.).

Материал и методика

Материал для морфологического анализа и эмбриологических исследований (почки, соцветия, пыльцу и семена) брали с деревьев парротии 15—20-летнего возраста, выращиваемых на коллекционном участке в Ботаническом саду Института ботаники АН АзССР (Баку), и дополняли сборами в естественных условиях (Ленкоранский р-н, Гирканский заповедник). Морфологический анализ почек проводили ежемесячно (иногда чаще) под микроскопом МБС-9; данные анализа заносили в специальные типовые карточки. Для приготовления постоянных препаратов материал фиксировали в жидкости Карнуа (6 : 3 : 1). Поскольку обильно опушенные прицветники железного дерева мешают проникновению фиксирующей жидкости, перед фиксацией они удалялись. Дальнейшую обработку эмбриологического материала проводили по общепринятой цитологической методике (Паушева, 1974). Микротомные срезы делали толщиной в 10—16 мкм. Постоянные препараты окрашивали гематоксилином по Гайденгайну и алциановым синим. Фертильность пыльцы изучалась путем окрашивания в ацетокармине, жизнеспособность — методом проращивания в висячей капле сахарного раствора 10—15%-ной концентрации. Морфологию пыльцы исследовали на препаратах, окрашенных фуксином. Постоянные препараты изучали под микроскопом МБИ-3; рисунки выполняли с помощью рисовального аппарата РА-4.

Результаты и обсуждение

Почки. У железного дерева два основных типа почек — вегетативные (как терминальные, так и пазушные) и смешанные (в основном пазушные). До глубокой осени они морфологически идентичны — бурые, на короткой ножке; верхушечные до 4—5 мм высотой, пазушные 2—3 мм. Осенью они очень плотные и состоят из 1—3 зачаточных листьев, каждый из которых укрыт в пазухе двух прилистников. Настоящих почечных чешуй у парротии нет, их функцию выполняют прилистники (а в смешанных почках еще и прицветные листья), которые при распускании почки и выдвижении побега вскоре опадают. Дополнительной защитой для зимующих зачаточных листьев и частей соцветия служит довольно обильное бархатистое опушение в виде темно-коричневых волосков, располагающихся пучками по 10 и более (рис. 1, $и_1$). Каждый волосок представляет собой вытянутую одноядерную клетку (рис. 1, $и_2$). Волосками в вегетативной почке покрыты только листья, а в смешанных еще и прицветники (с наружной стороны), а также доли околоцветника по самому краю в виде «ресничек» и наружные стенки завязи (рис. 1, *е*; 3, *а*—*д*). Активное развитие смешанных и вегетативных почек происходит не одновременно.

Смешанные почки формируются в конце ноября. В это время они округляются (рис. 1, *а*, $а_2$) и уже заметно отличаются от вегетативных (рис. 1, *а*, $а_1$), у которых видимые изменения начнутся только весной. В январе смешанная почка достигает 1 см в диаметре; она состоит из одного или двух зачаточных листьев с двумя видоизмененными в кожистые чешуйки прилистниками у каждого и из пазушного соцветия-головки, формируемого 5—7 зачаточными цветками. Соцветие парротии имитирует единый цветок, «венчик» которого образован прицветниками (рис. 1, *б*, *г*, *д*), ярко-зелеными внутри и темно-коричневыми, густо бархатисто-опушенными снаружи; их число равно числу цветков в соцветии, иногда больше. В молодых соцветиях (до 7 мм в диаметре) прицветники

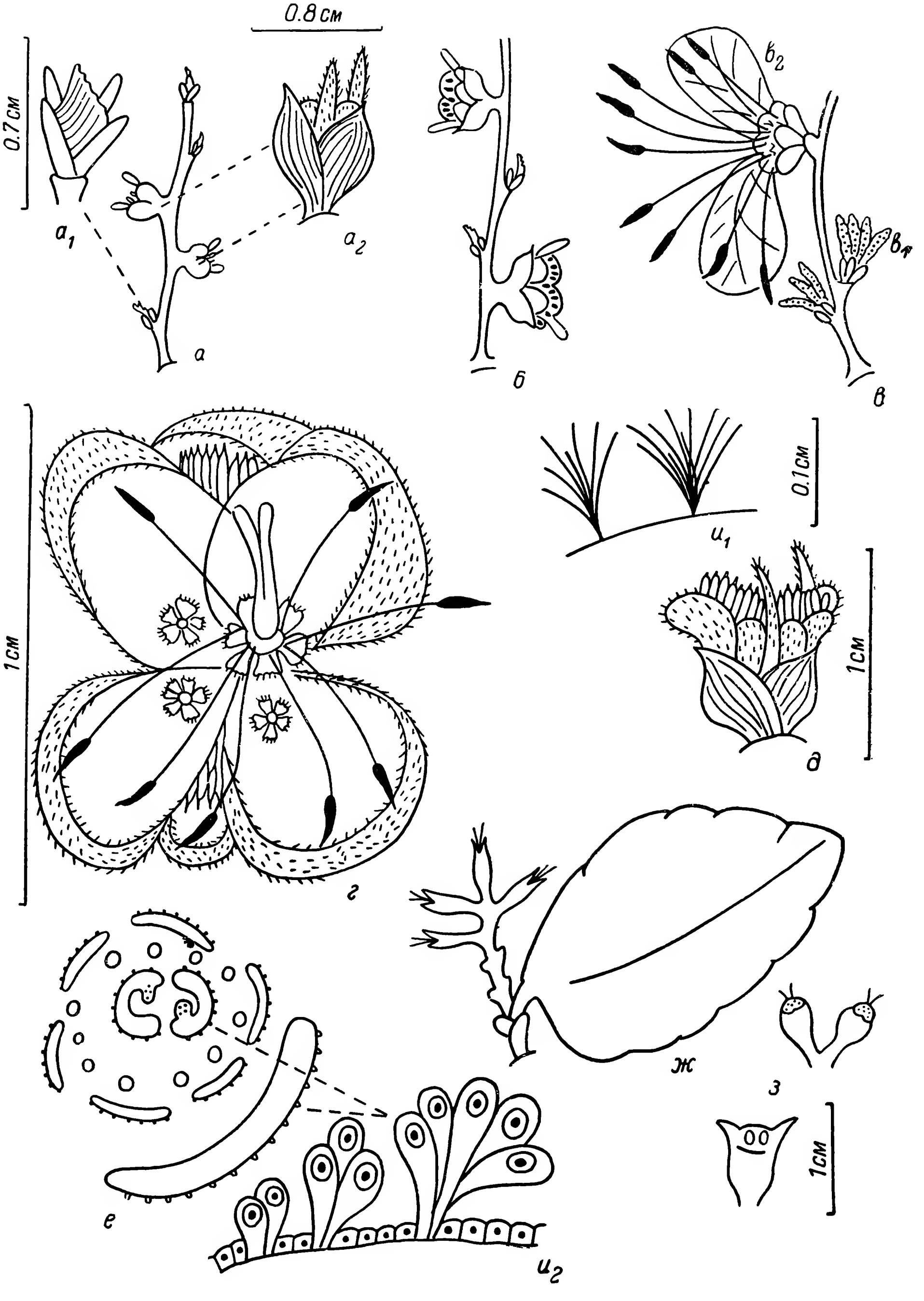


Рис. 1. Детали морфологии почек и цветков на различных этапах развития.

а — побег с вегетативными ($а_1$) и смешанными ($а_2$) почками в декабре; *б* — то же в январе—феврале; *в* — распускание вегетативной ($в_1$) и смешанной ($в_2$) почек (март); *г* — распускающееся соцветие; *д* — смешанная почка, состоящая из соцветия в пазухе двух неразвернувшихся листьев (у каждого листа два прилистника, видоизмененных в почечные чешуйки); *е* — поперечный разрез цветка (прицветный лист 1; долей околоцветника 6; тычинок 11; плодолистиков 2); *ж* — молодые завязи: *з* — плод; $и_1$ — волоски; $и_2$ — стадии развития волосков.

образуют свод, в более крупных (в середине января) раздвигаются и обнажают тычинки красного цвета (до 30—40 в соцветии). Другие элементы цветков к этому времени хотя и заложились, но невооруженным глазом еще не видны. Такая своеобразная морфология соцветия парротии с яркими, обнаженными зимой тычинками способствовала представлению о зацветании ее в январе; между тем пыльца в это время находится только на одноядерной стадии, а семязачатки в завязи еще не заложились. В таком полуобнаженном состоянии соцветия парротии и зимуют. В естественных условиях некоторой защитой для зимующих соцветий служат, по всей вероятности, высохшие прошлогодние листья, сохраняющиеся на многих деревьях до следующей весны. На Апшероне же в результате сильных ветров интродуцированные здесь деревья зимой в основном лишены листьев, вследствие чего соцветия более подвержены воздействию холода. Приуроченность активного развития недостаточно защищенных, почти голых соцветий парротии к зиме следует рассматривать как атавизм, свидетельствующий о теплых климатических условиях, существовавших в это время года в местах естественного произрастания вида. О былой вечнозелености парротии и других третичных реликтов говорится и в работах Сафарова (1972 и др.). Развитие цветков в соцветии происходит почти синхронно, расположение частей цветка циклическое, число долей простого околоцветника нестабильно (5—7), так же как и их ширина. Варьирует и число тычинок (от 9 до 11 в цветке), непостоянно также и их расположение относительно долей околоцветника — супротивно им, иногда по две против каждой доли либо в промежутках между ними.

В третьей декаде марта смешанные почки начинают распускаться. Тычиночные нити к этому времени удлиняются и пыльники сильно выступают из соцветий. Одновременно распускаются и вегетативные элементы смешанной почки — 1 или 2 молодых листа, образующие для находящегося над ним соцветия как бы «платформу» или «посадочную площадку» для насекомых-опылителей, посещающих цветки (рис. 1, *в*$_2$). Выраженных нектарников в цветках нет, и привлечь насекомых могут лишь ярко окрашенные тычинки с обильной пыльцой, липкой в момент раскрывания пыльников, а к концу пыления высыхающей, легко рассеивающейся. Это подтверждает литературные сведения (Сафаров, 1962 и др.) о существовании у этого вида как анемо-, так и энтомофилии. Цветение парротии продолжается 7—10 дней.

Распускание вегетативных почек парротии в основном начинается после завершения цветения, т. е. в первой декаде апреля. В это время в пазухе едва разворачивающихся молодых листьев имеются почки возобновления следующего года (до 1 мм высотой), которые будут формироваться круглый год. Их зачатки при анализе почек текущего года наблюдались уже в феврале.

Таким образом, развитие вегетативной почки парротии (от заложения до начала образования побега) занимает около 14 месяцев, а смешанной почки — до 10 месяцев.

Формирование пыльников и пыльцы (рис. 2, *а*—*и*). Заложение и дифференциация андроцея происходит в конце ноября—начале декабря. В середине декабря в очень молодых пыльниках (до 1.5 мм высотой), едва начинающих окрашиваться в розовато-красный цвет, завершается мейоз. Стенка пыльника в этот период 6—7-слойная; отличительная особенность ее — хорошо выраженный эпидермис с утолщенными оболочками клеток. Клетки же субэпидермального слоя — эндотеция — в отличие от большинства покрытосеменных у парротии более тонкостенные, лишены фиброзных утолщений. Они довольно крупные уже с ранних этапов формирования пыльника, но постепенно сминаются (рис. 2, *в*), а впоследствии лизируются вместе со средними слоями и тапетумом по мере развития пыльцевых зерен. Морфологические особенности клеток эпидермиса и эндотеция, а также отсутствие последнего в зрелом пыль-

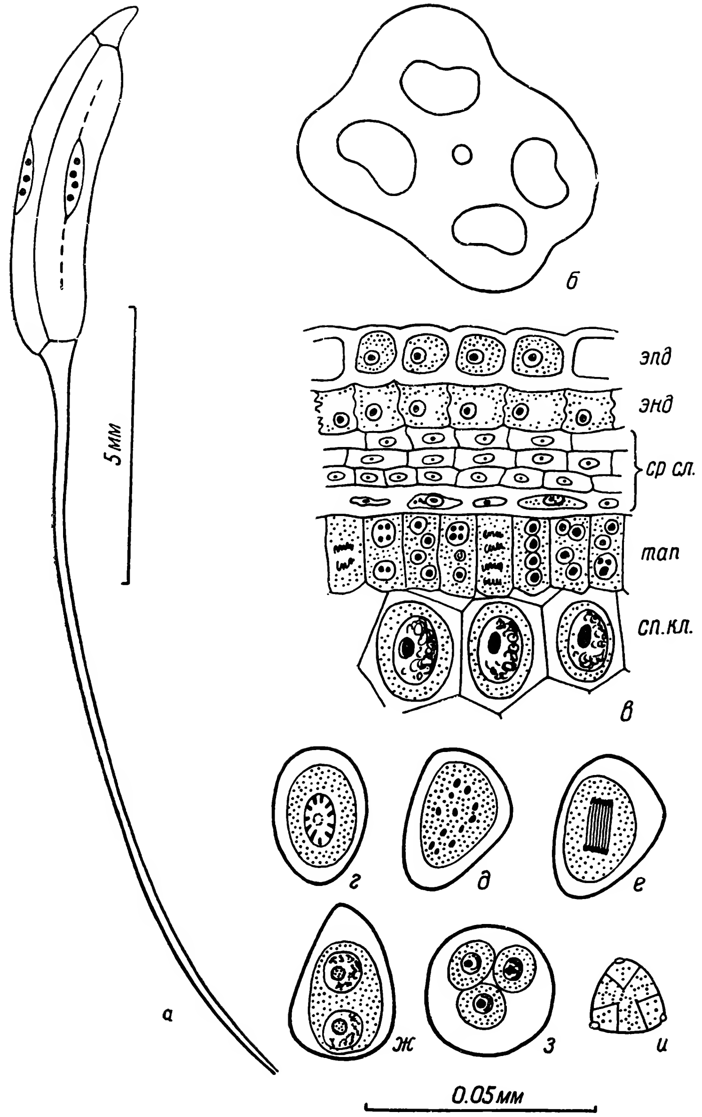


Рис. 2. Формирование мужских репродуктивных структур.

а — тычинка с начавшим вскрываться пыльником, *б* — поперечный разрез пыльника, *в* — стенка пыльника на стадии мейоцитов (декабрь), *г* — диакинез, *д* — метафаза I, *е* — телофаза I, *ж* — профаза II, *з* — тетрада микроспор, *и* — зрелое пыльцевое зерно (конец февраля), окрашено фуксином; *сп. кл.* — спорогенные клетки, *ср. сл.* — средние слои, *тап* — тапетум, *энд* — эндотеций, *эпд* — эпидермис.

нике свидетельствуют о том, что функцию эндотеция, по-видимому, выполняет эпидермис. Средних слоев 4, самый внутренний сплющенный. Тапетум секреторный, однорядный, клетки сильно вытянуты в тангентальном направлении, 1—4-ядерные. Интересно линейное расположение ядер вдоль длинных осей тапетальных клеток. Ширина тапетального слоя почти равна ширине 3—4 средних слоев вместе взятых. Мейоз в микроспороцитах в основном протекает синхронно, гаплоидное число хромосом при этом n=12, образование тетрад симультанное, расположение микроспор в тетрадах тетраэдральное. Каллозная оболочка тетрад очень толстая. Возможно, такие особенности, как многослойная стенка пыльника, утолщение клеточных оболочек эпидермиса, мощный связник, переходящий в верхушечной части тычинки в «клювик», будучи в эволюционном отношении примитивными, сыграли положительную роль в защите пыльцы этого теплолюбивого вида третичного периода от наступившего в последующем похолодания.

В начале января молодые микроспоры высвобождаются от общей оболочки тетрады. К концу февраля формируются двухклеточные пыльцевые зерна, покрытые сетчатой экзиной. Зрелые пыльцевые зерна парротии меридионально-3-бороздно-оровые, округлые, до 46 мкм в диаметре. На Апшероне в благоприятные годы с теплой осенью и безветренной мягкой зимой фертильность пыльцы парротии составляет, как и в естественных условиях, 90—92 %; в годы же с теплой осенью, но последующей холодной зимой (до —2—4 °C) она падает до 40 % и ниже. В отдельные годы с более суровой зимой растения парротии только вегетируют, но не цветут. Пыльники растрескиваются продольно; щели сначала очень короткие, образуются в средней части, и постепенно к концу цветения пыльцевые гнезда раскрываются по всей длине пыльника.

У парротии отмечается более раннее по сравнению с зародышевыми мешками созревание и высыпание пыльцы, опережающее окончательное формирование женского гаметофита на 15—20 дней. Высыпающаяся из пыльников пыльца обильно покрывает поверхность хорошо развитых к этому времени рылец и тут же начинает прорастать.

Женская генеративная сфера начинает формироваться почти одновременно с мужской, но развивается очень медленно (рис. 3). В декабре во время мейоза в пыльниках в каждом цветке молодого соцветия имеются и два зачаточных плодолистика, которые на протяжении всей зимы медленно растут и, сливаясь в нижней части, образуют двухгнездную завязь (рис. 3, *а—в*, *д*). Верхняя свободная часть каждого из плодолистиков, превращающаяся в столбик, в 3—4 раза длиннее общей нижней части, образующей завязь. В середине марта, когда созревают пыльцевые зерна, большую часть пестика составляют два столбика с рыльцами, а семязачатки (по одному в каждом из двух гнезд все еще небольшой завязи) имеют вид бугорков с едва начавшими определяться покровами (рис. 3, *г*). В зрелом состоянии семязачаток парротии крассинуцеллятный, с двумя интегументами. В момент цветения семязачатки находятся всего лишь на стадии археспориальной клетки, а женский гаметофит, способный принять оплодотворяющие элементы, сформируется только через две—три недели. Хорошо развитые рыльца принимают и задерживают зрелые пыльцевые зерна до созревания зародышевых мешков. Пока идет медленный рост пыльцевых трубок на поверхности рыльца и внутри столбика, единственная археспориальная клетка, находящаяся под 10—12 слоями клеток нуцеллуса, преобразуется в материнскую клетку мегаспор, претерпевает мейоз и в результате ряда митотических делений образуется женский гаметофит — семиклеточный, восьмиядерный, Polygonum-типа. Полярные ядра долго остаются сближенными и сливаются до оплодотворения. Синергиды имеют нитчатый аппарат (рис. 3, *м*). Антиподы три, в норме эфемерные. Полость зародышевого мешка небольшая.

В каждой завязи формируются две анатропные, висячие семяпочки, микропиле образовано обоими интегументами. Между опылением и оплодотворением проходит 15—20 дней. Деление зиготы начинается, когда в эндосперме уже имеется 8—12 ядер. Параллельно в нем идет клеткообразование. Двухнедельный проэмбрио, развивающийся по Solanad-типу, имеет двухклеточный подвесок (рис. 3, *о*). Этот тип развития зародыша для семейства гамамелисовых описал ранее и U. Kaul (1969). Дифференциация зародыша продолжается 3—4 месяца; в конце августа он заполняет почти всю полость созревшего семени и состоит из корешка (с корневым чехликом), гипокотиля, двух мощных семядолей и почечки. Зародыш парротии бесхлорофилльный. По данным А. М. Масиева (1978), посев свежесобранных семян осенью дает весной хорошую всхожесть (до 80 %). У парротии обнаружено явление, когда увеличивающиеся в размере

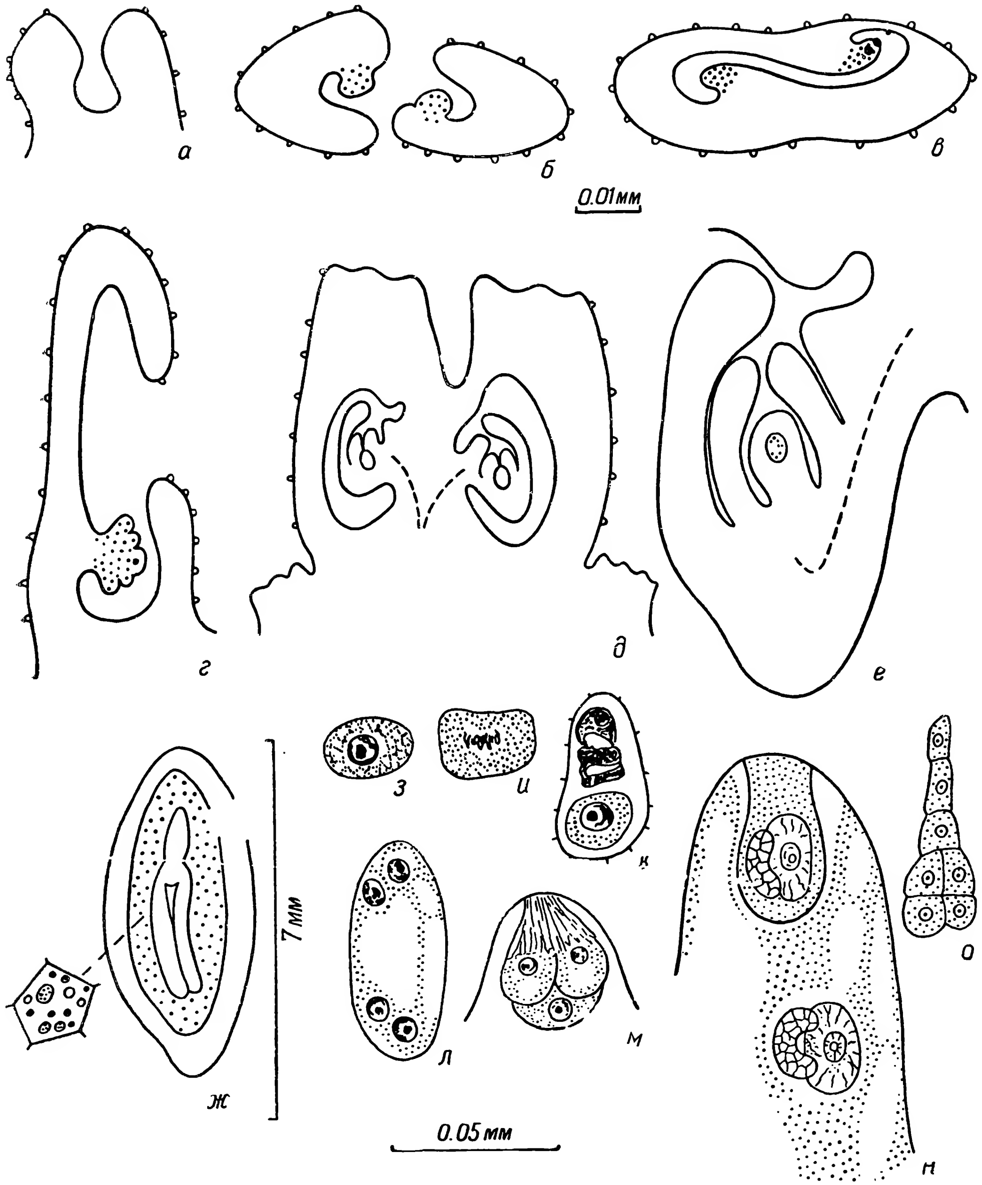


Рис. 3. Формирование женской репродуктивной сферы.

а — молодые плодолистики (продольный разрез, декабрь), *б* — заложение семязачатков (поперечный разрез, март), *в* — молодые семязачатки, *г* — семязачатки перед цветением (стадия археспория, конец марта), *д* — продольный разрез завязи (апрель), *е* — зрелый семязачаток, *ж* — зрелое семя, *з*, *и* — материнская клетка мегаспор (конец марта), *к* — тетрада мегаспор, *л* — 4-ядерный зародышевый мешок (начало апреля), *м* — яйцевой аппарат (конец апреля), *н* — двойное оплодотворение (начало мая), *о* — проэмбрио (4—5 недель после опыления, май).

семена не имеют зародыша и эндосперма, при этом неоплодотворенные зародышевые мешки, не подвергаясь дегенерации, сохраняются в течение 4 недель после опыления. В таких зародышевых мешках клетки антипод иногда хорошо выражены и напоминают яйцеклетку (вытягиваются в направлении полости зародышевого мешка, ядро находится в апикальной части).

На стадии образования еще очень молодых плодиков соцветие парротии разрастается, междоузлия вытягиваются, соцветие (головка), удлинившись в 2—3 раза, превращается в рыхлый прямостоячий колос (рис. 1, *ж*). Такое превращение соцветия в онтогенезе подтверждает мнение P. Endress (1976), считавшего «колос» анцестральным типом соцветия гамамелисовых. Возможно, во времена расцвета гамамелисовых в третичный период при благоприятных климатических условиях цветки парротии были собраны в рыхлый колос, который под влиянием надвигающихся холодов, путем укорочения междоузлий преобразовался в соцветие головчатого типа, в котором плотно упакованным цветкам относительно легче противостоять неблагоприятному воздействию холода. Плод парротии — двусемянная коробочка (рис. 1, *з*).

Говоря об истории парротии, А. А. Гроссгейм (1940) относит ее к реликтам-адаптантам с широкой экологической амплитудой. Такого же мнения придерживается и Сафаров (1977 и др.). Действительно, парротия успешно выдерживает различные условия произрастания (Ленкоранский, Куткашенский, Закатальский р-ны, Апшеронский п-ов в Азербайджане; имеется в ведущих ботанических садах и арборетумах Центральной и Северной Европы, Америки). При интродукции парротии в климатических условиях, отличающихся от естественных (например, на Апшероне), она нормально вегетирует, но цветение и семяношение ее здесь не регулярны и возможны лишь в благоприятные годы, т. е. генеративные органы парротии менее пластичны. О большей пластичности и решающей роли вегетативных органов покрытосеменных в борьбе за существование говорил еще М. Н. Голенкин (1927).

Таким образом, изучение развития почек, биологии цветения и эмбриологии парротии персидской не обнаружило нарушений, которые могли бы препятствовать семяношению этого древнего третичного вида. Некоторое своеобразие в развитии и строении изученных структур является нормой для этого вида и обусловлено его реликтовостью.

Автор выражает признательность Г. Е. Капинос и И. С. Сафарову за ценные советы и консультации при выполнении работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Голенкин М. Н. Победители в борьбе за существование. М.: Изд-во МГУ, 1927. 101 с. — *Гроссгейм А. А.* Реликты Восточного Закавказья. Баку: Изд-во АзФАН, 1940. 40 с. — *Масиев А. М.* Железное дерево на Апшероне // Бюл. ГБС. 1978. Вып. 107. С. 37—39. — *Никитичева З. И.* Семейство *Hamamelidaceae* // Сравнительная эмбриология цветковых. (*Winteraceae — Juglandaceae*). Л.: Наука, 1981. С. 164—168. — *Паушева З. П.* Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1974. 387 с. — *Сафаров И. С.* О связи между лесами тропиков и Талыша // Бот. журн. 1960. Т. 45, № 8. С. 1097—1107. — *Сафаров И. С.* Важнейшие третичные реликты Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1962. 311 с. — *Сафаров И. С.* Железное дерево *Parrotia persica* C. A. M. (История, география, систематика и биоэкологические особенности) // Бот. журн. 1972. Т. 57, № 8. С. 932—943. — *Сафаров И. С.* Новое местонахождение железного дерева на Большом Кавказе // Бот. журн. 1977. Т. 62, № 2. С. 248—250. — *Тахтаджян А. Л.* Семейство гамамелисовых // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1980. Т. 5 (1). С. 235—240. — *Endress P. K.* Die Androceumanlage bei polyandrischen Hamamelidaceen und ihre systematische Bedeutung // Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. und Pflanzengeogr. 1976. Bd 97, N 3. S. 437—457. — *Kapil R. V.*, *Kaul U.* Embryologically little known taxon *Parrotiopsis jacquemontiana* // Phytomorphology. 1972. Vol. 22, N 3—4. P. 334—345. — *Kaul U.* Endosperm in *Parrotiopsis jacquemontiana* // Phytomorphology. 1969. Vol. 19, N 2. P. 197—199.

Институт ботаники,
Баку.

Получено 9 XI 1987.
В окончательной редакции 8 II 1989.

УДК 581.45 : 582.734.3 © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Т. В. Гендельс

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛИСТА В РОДЕ *SORBUS* (*ROSACEAE*)

T. V. GUENDELS. MORPHOLOGICAL LEAF TRANSFORMATION IN THE GENUS *SORBUS* (*ROSACEAE*)

С целью изучения характера морфологического преобразования листа в роде *Sorbus* рассмотрена морфология листа, начальные этапы его развития, особенности проводящей системы узла, черешка и листовой пластинки у видов рябин с основными типами листьев: перистосложными, полусложными и простыми, цельными и лопастными. Установлено, что исходным в роде является перистосложный лист. Остальные типы листьев представляют собой структуры, возникшие в результате процесса олигомеризации, но степень слияния у них различная. Переход от перистосложного листа к простому скоррелирован с уменьшением объема зачатка листа на конусе нарастания и соответственно уменьшением числа лакун в узле.

Представители рода *Sorbus* — листопадные деревья и кустарники умеренных широт северного полушария. По морфологии листа рябины разделяются на группы видов со сложными непарноперистыми, простыми цельными и перистолопастными и «полусложными» листьями (Merrill, 1978), у которых верхняя часть лопастная, а нижняя представлена одной или несколькими парами листочков.

Детально строение проводящей системы узла и черешка в связи с вопросами систематики было изучено у некоторых представителей этого рода (Габриэлян, Туманян, 1973). Впоследствии эти данные с некоторыми поправками были использованы в монографической обработке рябин Западной Азии и Гималаев (Габриэлян, 1978). Узел и черешок исследовался в нескольких позициях: 5—6 мм выше и ниже узла, в узле, в базипециоле (на расстоянии 1—3 мм выше прикрепления листа) и в мезопециоле (средней части). Авторами отмечено у рябин два типа узлов: 5-лакунный 5-пучковый и 3-лакунный 3-пучковый. Первый тип характерен для видов со сложными листьями, второй — для рябин с простыми цельными и лопастными, а также с полусложными листьями. В качестве видоспецифичных в этом роде выделены такие признаки строения черешка, как распределение и степень развития механических тканей, форма контура черешка и пучков на поперечном срезе. Это показано при разграничении таких морфологических близких видов, как *S. aucuparia* и *S. domestica*.

Имеются также данные по морфологии листа и жилкованию трех типов листа трех видов рода *Sorbus*: *S. decora* с перистосложными листьями (подрод *Sorbus*), *S. alnifolia* с простыми (подрод *Aria*), *S. hybrida* с типично полусложными листьями. Целью предпринятого E. K. Merrill (1978) исследования было определение различной формы и жилкования сложных и простых листьев. Автором установлено, что, несмотря на различные формы листьев, имеется несколько постоянных характерных признаков жилкования. Он подтвердил значение интеркостального (межреберного) и краевого зубчатого жилкований и сделал вывод о позиционной гомологичности рахиса сложных и полусложных листьев и медианной жилки простого листа, как и медианных жилок листочков и боковых жилок простого листа. Третичные жилки части листовых пластинок также подобны по направлению и размеру вторичным жилкам базальных листочков. Структурное сходство автор объясняет общим онтогенезом. Merrill (1978) считает, что вывод L. Hickey и J. Doyle (1977, цит. по: Merrill, 1978) о том, что рода и семейства, считающиеся в основном продвинутыми, имеют большую «упорядоченность архитектурной организации листа» по сравнению с примитивными, требует тщательной проверки. У изученных видов Merrill (1978) отмечает разную степень упорядоченности жилкования: наибольшую у *S. alnifolia* и наименьшую у *S. hybrida* как в листочках, так и в лопастной части листа — и объясняет это гибридным происхождением последнего вида.

Настоящая работа посвящена изучению морфологического преобразования листа в роде *Sorbus*. Проведенное исследование включало анализ морфологических особенностей листа, начальных этапов его развития, строение проводящей системы узла, черешка и листовой пластинки. Цель работы — установить исходный тип листа для рода, способы его преобразования в филоморфогенезе, характер взаимосвязанности некоторых признаков строения листа в процессе его преобразования.

Материал и методика

Были изучены виды с основными типами листьев рода *Sorbus*: с непарноперистосложными листьями — *S. aucuparia*, *S. decora*, *S. americana*, *S. pohuashanensis*, *S. sibirica*; с лопастными — *S. intermedia*; с простыми цельными листьями — *S. rhamnoides*, *S. cuspidata*, *S. aria*; с полусложными листьями — *S. hybrida*.

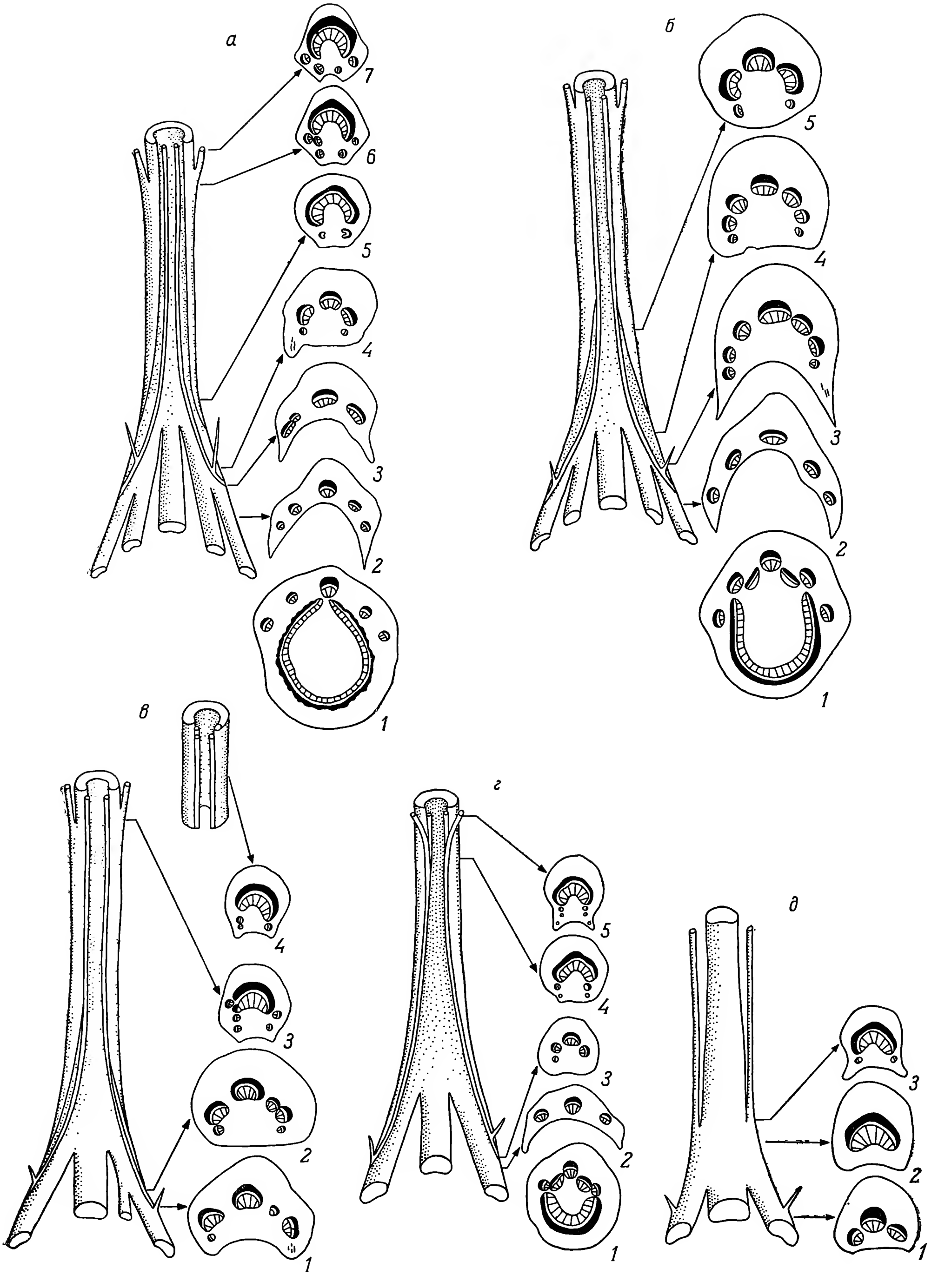
Материал для исследования был собран в парке (*S. decora*, *S. aucuparia*, *S. americana*, *S. intermedia*, *S. hybrida*, *S. aria*) и оранжереях (*S. rhamnoides*, *S. cuspidata*) Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР и в Алма-Атинском ботаническом саду (*S. sibirica*, *S. pohuashanensis*).

Жилкование изучали на препаратах просветленных и окрашенных листьев, начальные этапы заложения листа — на тотальных препаратах почек и растущих побегах. Строение проводящей системы узла и черешка — на серийных срезах, приготовленных по общепринятой анатомической методике. Для изучения использовали однолетние побеги. На основе серийных срезов узла и черешка была сделана пространственная реконструкция хода проводящих пучков в черешке. В качестве основы для морфологических описаний мы используем терминологию, разработанную для листа Ал. А. Федоровым, М. Э. Кирпичниковым и З. Т. Артюшенко (1956), для описания жилкования листа — терминологию L. Hickey (1973).

Результаты и обсуждение

У всех изученных видов рябин листья развиваются с прилистниками. Форма прилистников у перистолистных рябин варьирует от крупных зубчатых до шиловидных, у цельнолистных они в большей степени шиловидные, иногда засыхающие на ранних стадиях развития листа. Прилистники опадающие и остающиеся. У всех видов рябин они закладываются на листовом бугорке латерально. При этом у перистолистных рябин наблюдается значительный латеральный рост зачатка листа в большой степени за счет разрастания прилистников. Поэтому зачаток листа на 1/2, иногда и на 2/3 окружает конус нарастания, в то время как у рябин с перистолопастными и цельными листьями — лишь на 1/3—1/4. У *S. rhamnoides* и *S. cuspidata* прилистники закладываются чуть позже, чем у перистолистных рябин. Вслед за появлением прилистников на примордии возникают боковые элементы: у перистолистных рябин — зачатки листочков, у рябин с лопастными листьями — зачатки лопастей, у рябин с цельными листьями — крупные зубцы, иннервируемые непосредственно боковыми жилками. Боковые элементы на зачатке листа закладываются акропетально. Таким образом, органогенез различных типов листьев идет по одному типу и различий между видами не наблюдается.

По строению проводящей системы узла рассмотренные виды распределяются на 3 группы: 1) виды с 5-лакунным 5-пучковым узлом: *S. decora* (см. рисунок, *б*), *S. aucuparia* (рисунок, *а*), *S. sibirica*, *S. pohuashanensis*, *S. americana*; 2) виды с 3-лакунным 3-пучковым узлом: *S. intermedia* (рисунок, *г*), *S. rhamnoides*, *S. cus-*



Строение проводящей системы узла и черешка в роде *Sorbus*.

а — *S. aucuparia*: 1 — узел, 2—5 — базипециоль, 6, 7 — перипециоль; б — *S. decora*: 1 — узел, 2—5 — базипециоль; в — *S. hybrida*: 1, 2 — базипециоль, 3 — перипециоль, 4 — перипециоль; г — *S. intermedia*: 1 — узел, 2, 3 — базипециоль, 4, 5 — перипециоль; д — *S. cuspidata*: 1—3 — базипециоль.

pidata (рисунок, *д*), *S. aria*; 3) виды с непостоянным (3—5) числом лакун и пучков в узле: *S. hybrida* (рисунок, *в*).

Виды первой группы различаются по характеру слияния пучков в базипециоле. У *S. aucuparia*, *S. americana* и *S. sibirica* в базипециоле от первого и пятого пучков после их слияния со вторым и четвертым отчленяются маленькие пучки для иннервации прилистников (см. рисунок, *а*). У *S. decora* и *S. pochuashanensis* маленькие пучки отчленяются от первого и пятого пучков до их слияния со вторым и четвертым (см. рисунок, *б*). У представителя третьей группы *S. hybrida* в 4-лакунном и 5-лакунном узлах нормально развиваются только 3 пучка, остальные крайне редуцированные (см. рисунок, *в*). Кроме того, непостоянным является и отчленение маленьких пучков в прилистники. Сопоставление особенностей строения проводящей системы узла и черешка у этого вида показывает явную связь между числом пучков в узле и строением проводящей системы черешка в перипециоле. Так, при 3-лакунном 3-пучковом узле пучки нижней пары листочков сложного и полусложного листа присоединяются к основному пучку черешка с адаксиальной стороны листа (см. рисунок, *в*, *4*), при 4—5-лакунном узле проводящие пучки листочков входят в основной пучок с латеральных сторон пучка (см. рисунок, *в*, *3*). Формирование характерной для вида топографии проводящих пучков в черешке завершается, как правило, уже в базипециоле. У *S. aria*, у которого узкоклиновидное основание листа и черешок почти до середины крылатый, формирование проводящей системы черешка со стороны листовой пластинки завершается только в мезопециоле, в то время как у других видов формирование проводящей системы черешка со стороны листовой пластинки осуществляется уже в перипециоле.

Из приведенных данных следует, что преобразование проводящей системы узла в сторону уменьшения числа лакун сопряжено прежде всего с уменьшением протяженности зачатка листа по периметру конуса нарастания. В то же время в роде *Sorbus* явно обнаруживается связь между типом узла и морфологией листа. 5-лакунный 5-пучковый узел характерен для перистолистных рябин, 3-лакунный 3-пучковый — для видов с простыми листьями. Таким образом, уменьшение протяженности зачатка листа по периметру конуса нарастания коррелирует с переходом от сложного листа к простому. Подтверждением именно такого направления преобразования листа в роде является строение проводящей системы узла у видов с полусложными листьями (*S. hybrida*). Формирование у *S. hybrida* лопастной пластинки в верхней части листа коррелирует с редукцией числа пучков в узле. У этого вида число пучков в узле может быть от 3 до 5, но нормально развиваются только 3, остальные редуцированы. Увеличение доли листовой пластинки от всего листа приводит к уменьшению числа пучков в узле. Переход от сложного листа к простому отражается не только на характере преобразования узла и базальной части черешка, но и на преобразовании проводящей системы в перипециоле. Так, если у *S. hybrida* формируется только одна пара листочков, то их медианные жилки входят в проводящий пучок черешка с адаксиальной стороны листа. Так же входят в медианную жилку боковые жилки у рябин с цельными и лопастными листьями. При большем числе пар листочков у полусложных листьев боковые жилки лопастной части листа и медианные жилки листочков входят в пучок черешка с его латеральных сторон (по типу вхождения пучков листового следа в центральный цилиндр стебля).

Преобразование листа в роде *Sorbus* осуществляется путем срастания листочков. Если заложение боковых элементов зачатка осуществляется акропетально, то срастание происходит базипетально. Так, у *S. pohuashanensis* со сложными листьями довольно часто наблюдается трехлопастный верхний листочек.

Косвенным подтверждением первичности сложного и вторичности простого листа в роде, по нашему мнению, служат и данные о направлении эволюции гинецея, представленные Э. Ц. Габриэлян (1978): с одной стороны, пятимерный апокарпный гинецей путем срастания преобразуется через пятимерный полусинкарпный в пятимерный синкарпный, с другой — срастание и редукция исходного пятимерного апокарпного гинецея через четырехмерный—трехмерный полусинкарпный приводит к появлению двухмерного полусинкарпного и через полностью пятимерный—четырехмерный к трехмерному и двухмерному. У перистолистных рябин обнаружены все этапы эволюции гинецея. У цельнолистных не обнаружен исходный апокарпный пятимерный, но имеются переходные этапы, редукция числа плодолистиков дошла до 2, тогда как у представителей с перистосложными листьями остановилась на 3.

В результате проведенного исследования установлено, что исходным в роде *Sorbus* следует признать перистосложный лист. Морфологическое преобразование перистосложного листа в этом роде осуществляется в результате процесса олигомеризации путем слитного развития листочков. При этом различный характер слитного развития приводит к формированию типов листьев с разной степенью упорядоченности жилкования, что, как нам представляется, является и показателем степени его интеграции. Располагая листья по усилению степени срастания (т. е. повышению упорядоченности жилкования) получаем ряд: перистосложные — полусложные — перистолопастные — простые цельные с краспедодромным жилкованием. Записанный таким образом сравнительно-морфологический ряд не следует воспринимать прямолинейно как ряд эволюционно-морфологический. В процессе эволюции рода *Sorbus* преобразование исходного перистосложного типа листа может осуществляться в разных направлениях в ходе приспособительной эволюции.

Морфологическое преобразование от перистосложного листа к простому скоррелировано с уменьшением объема зачатка листа на конусе нарастания и соответственно с уменьшением числа лакун узла и с изменением способа причленения латеральных проводящих пучков к медианному пучку черешка. Важным как для сравнительной, так и для описательной морфологии листа является вывод, что простой цельный лист с перистым краспедодромным жилкованием в роде *Sorbus* — результат олигомеризации перистосложного листа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Габриэлян Э. Ц. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1978. 264 с. — *Габриэлян Э. Ц., Туманян С. А.* Анатомическое исследование узлов и черешков рода *Sorbus* L. // Биол. журн. Армении. 1973. Т. 26, № 1. С. 57—71. — *Федоров Ал. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т.* Атлас по описательной морфологии. Лист. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 303 с. — *Hickey L.* Classification of the architecture of dicotyledonous leaves // Amer. J. Bot. 1973. Vol. 60, N 1. P. 17—33. — *Merrill E. K.* Comparison of mature leaf architecture of three types in *Sorbus* L. (*Rosaceae*) // Bot. Gaz. 1978. Vol. 130, N 4. P. 447—453.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 21 XII 1988.

УДК 58.006 : 502.75 : 635.969 (470.22)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Ю. А. Лукс

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ «КРАСНЫХ КНИГ» РСФСР И СССР В КОЛЛЕКЦИИ ИНТРОДУКЦИОННОГО ПИТОМНИКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН АН СССР НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

YU. A. LUKS. RARE AND DISAPPEARING PLANTS FROM THE «RED BOOKS» OF THE RSFSR AND USSR IN COLLECTION OF INTRODUCTION NURSERY OF THE BOTANICAL GARDEN BIN OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR IN THE NORTH-EAST OF THE KARELIAN ISTHMUS

Сообщается о видовом составе коллекции редких и исчезающих растений, включенных в «Красную книгу РСФСР» и «Красную книгу СССР» и имеющихся на интродукционном питомнике Ботанического сада на Научно-опытной станции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР «Отрадное» (северо-восток Карельского перешейка, близ г. Приозерска). Приводятся краткие справочные данные о происхождении каждого образца, возрасте растений, их состоянии, наличии семенного и дублетного посадочного материала для обмена с другими ботаническими садами и распространения вообще, а также для репатриации.

Коллекции разнообразных живых растений открытого и закрытого грунта представляют собой наибольшую ценность каждого ботанического сада. Их преемственное поддержание, сохранение, приумножение и совершенствование безусловно обязательны. Об этом вполне конкретно и жестко постулируется во всех «Положениях» и «Инструкциях» о ботанических садах и дендрариях. Коллекционные фонды образцов живых растений, как правило, подразделяются на целый ряд частных коллекций. Какими бы ни были принципы деления всей коллекции на отдельные бо́льшие или ме́ньшие части, одна из этих частных коллекций с весьма недавнего времени стала занимать совершенно особенное и важное место. Это — коллекция образцов видов редких и исчезающих растений, включенных в «Красные книги» — общесоюзную и республиканские.

Видовой состав таких коллекций всех ботанических садов Советского Союза должен быть возможно скорее сведен воедино в специальном справочном издании. Это важно потому, что необходимо знать, какие виды редких и исчезающих растений флоры Советского Союза, включенные в «Красные книги», интродуцированы отечественными ботаническими садами, где, в какой степени и насколько успешно ведется такая интродукционная работа. Достаточно полная информация об этом поможет активизировать обмен образцами редких и исчезающих растений (семенами или саженцами) и всемерно развивать репатриационные мероприятия. Подобную работу во всемирном масштабе давно начал, возглавил и успешно ведет Международный союз по охране природы и природных ресурсов (МСОП), образовав особый «Комитет по растениям, подвергающимся угрозе исчезновения» (Threatened Plants Committee). Этот важный и относительно новый орган МСОП координирует охранительную деятельность ботанических садов всего мира. Он периодически рассылает по ботаническим садам мира особые перечни редких и исчезающих видов растений различных регионов, собирает и систематизирует ответные сведения. Эти данные свидетельствуют не только о наличии в коллекциях того или иного ботанического сада образцов определенных видов редких растений, но также о происхождении этих образцов (интродуцированы они из других ботанических садов или взяты непосредственно из природных местообитаний) и о наличии дублетного материала для обмена или рассылки. Предполагается, что в скором времени МСОП издаст сводный справочник.

Ботанические сады Советского Союза кроме активного участия в этой международной работе, координируемой Комиссией по охране растений Совета ботанических садов СССР, принимают также участие в подобной работе общесоюзного характера, организованной той же Комиссией. Известно уже первое издание коллективного труда, созданного 276 авторами-ботаниками под редакцией П. И. Лапина, Е. Е. Гогиной и др. Во введении к нему в качестве одного из основных тезисов было сказано следующее: «Культивирование в ботанических садах рассматривается в качестве дополнения к наиболее надежному способу сохранения редких и исчезающих видов в их природных местообитаниях. Оно создает резервный фонд для репатриации растений в места былого произрастания и является первым этапом использования хозяйственно ценных видов» (Редкие и исчезающие виды. . ., 1983 : 3). В настоящее время Комиссия готовит к печати второе, измененное и значительно дополненное издание.

Ботанические сады и дендрарии Советского Союза, многие другие учреждения, более двух тысяч ботаников, интродукторов, лесоводов, других специалистов в области рационального природопользования и охраны окружающей среды приняли в последнее десятилетие активное участие в работах по проектам и подпроектам Международной программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Название одного из подпроектов этой Программы, а именно № 8в — «Сохранение генофонда природной флоры ботаническими садами», показывает, что этот подпроект специально предназначен для ботанических садов. Он способен объединить, скоординировать и целенаправить специфическую деятельность ботанических садов в области активной охраны природы вообще и охраны редких и исчезающих растений в особенности. Этим подпроектом признается главной обязанностью ботанических садов создание и поддержание как самих коллекций образцов видов редких, исчезающих и сокращающихся растений, так и обеспечение наличия «устойчивого резервного фонда» этих растений (Международная. . ., 1987 : 20). Головным учреждением в Советском Союзе по подпроекту № 8в является Главный Ботанический сад АН СССР (руководитель рабочей группы — д-р биол. наук, проф. А. К. Скворцов, ученый секретарь — канд. биол. наук А. Е. Маценко). Автор настоящей статьи также участвует в работах по этому подпроекту.

Коллекции живых растений ботанических садов всегда включали в свой состав образцы редких и исчезающих растений, но, как правило, привлечение таких образцов носило случайный характер. Теперь же представляется совершенно обязательным не только создание и непременное постоянное содержание в ботанических садах коллекций редких и исчезающих растений, но и планомерное ведение и пополнение таких коллекций.

Существующая система «Красных книг» (международная, национальные и региональные), а также официальные перечни редких и исчезающих видов растений отдельных областей, районов и др., обеспечивают вполне достаточную информацию о количественной и качественной стороне вопроса (Лукс, Крюкова, 1980). В Советском Союзе эта система начинается с разнообразных местных «Перечней» или «Списков», утвержденных исполкомами городских, районных, областных и краевых Советов народных депутатов и затем опубликованных и восходящих через посредство «Красной книги РСФСР» (1988), других республиканских «Красных книг» к всесоюзной «Красной книге СССР» (1978, 1984). При определении общего состава редких, исчезающих и уничтожаемых видов растений данной местности следует также учитывать и рекомендации, изложенные в более ранних изданиях, ориентированных на территорию всего Советского Союза. Такими изданиями могут служить, например, «География древесных растений СССР» (Соколов, Связева, 1965), «Красная книга. Дикорастущие . . .» (1975), «Ареалы деревьев и кустарников СССР» (Соколов и др., 1977, 1980, 1986), «Редкие и исчезающие виды . . .» (1981), «Редкие и исчезающие виды природной флоры . . .» (1983). Ощутимую помощь в этом отношении могут оказать разнообразные «Списки» и справочные материалы, периодически подготавливаемые специалистами МСОП и распространяемые в Советском Союзе Комиссией по охране растений Совета ботанических садов СССР.

Вводную часть статьи уместно закончить словами покойной Е. Е. Гогиной, крупного специалиста в природоохранных вопросах, бывшего ученого секретаря только что упомянутой комиссии: «В ботанических садах не могут и не должны сохраняться все редкие и сокращающиеся виды природной флоры. Их культивирование не может быть всеобъемлющим, так как не гарантирует сохранения узкоспециализированных и малопластичных видов, а также видов, содержание которых сопряжено с большими затратами труда. Несоответствие между составом и числом культивируемых и нуждающихся в охране в природе поэтому неизбежно, оно обусловлено самой спецификой ботанических садов. Но то, что сады могут сделать по сохранению растений в культуре, должно быть сделано хорошо» (Гогина, 1983 : 32).

Коллекция образцов редких, исчезающих и сокращающихся видов растений флоры СССР, имеющихся на интродукционном питомнике Ботанического сада (Научно-опытная станция БИН АН СССР «Отрадное», северо-восток Карельского перешейка, Приозерский р-н Ленинградской обл.), создавалась постепенно начиная с конца 40-х—начала 50-х годов. В данном сообщении указываются далеко не все образцы видов этой коллекции, но лишь те из них, которые вошли в «Красные книги» СССР и РСФСР (см. таблицу).

Данные таблицы показывают, что лишь немногие образцы редких и сокращающихся видов растений флоры Советского Союза, входящих теперь в «Красные книги» СССР и РСФСР, появились на интродукционном питомнике Ботанического сада на НОС БИН АН СССР «Отрадное» более 15—20 лет тому назад. Большая часть образцов этих растений была интродуцирована в течение последнего десятилетия. Указание на публикацию образцов семян в ежегодно издаваемых семенной лабораторией Ботанического сада «Перечнях семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР» одновременно следует считать и показателем наличия и возможности получения дублетного материала — сеянцев, саженцев и др. Примерами таких публикаций образцов семян редких растений, упомянутых в таблице, могут служить «Перечни семян. . .», изданные за последние 10 лет (Лукс, 1980, 1981а, 1982, 1983; Лукс, Латманизова, 1984, 1985, 1988, 1989; Лукс и др., 1986, 1987).

В таблице показано также наличие собственно дублетного материала некоторых образцов растений, предназначенного для передачи в другие ботанические сады или для обмена.

Поскольку совершенно невозможно и недопустимо все образцы растений этой коллекции содержать вместе на одном участке — они рассредоточены. Для них вводится свой особенный этикетаж с красной отметкой на штыковой или подвесной этикетке (сигнатуре). Желателен и отдельный полевой журнал для фенологических и иных наблюдений, учета коллекционных особей и дублетного посадочного материала и пр.

Изначальное комплектование и дальнейшее планомерное пополнение подобных коллекций в разных ботанических садах может иметь различные аспекты. Преимущество может быть отдано ботаническим раритетам или хозяйственно ценным растениям (декоративным, лекарственным, техническим и др.) и, наконец, растениям, семенное или вегетативное размножение которых в данных местных условиях способно обеспечить получение отличного массового посадочного материала для репатриации. Конечно, крайне желательно получать исходные образцы растений для такой коллекции непосредственно из мест естественного обитания каждого вида (путем сбора семян и последующего выращивания коллекционных растений). Весьма часто вынужденно применяется более доступный способ получения исходных коллекционных образцов опосре-

Кратко аннотированный перечень образцов видов флоры СССР, внесенных в «Красные книги» СССР и РСФСР и имеющиеся на интродукционном питомнике Ботанического сада на НОС БИН АН СССР «Отрадное»

№ п. п.	Название растения, год начала интродукции, происхождение образцов, метод интродукции (посев семян или перенос живых растений — сеянцев, саженцев и др.)	Красные книги		Степень успешности интродукции
		СССР (1984)	РСФСР (1988)	
	Древесные растения (деревья, кустарники и кустарнички)			
1	*Abies mayriana* (Miyabe et Kudo) Miyabe до 1953; ?; из семян	+	—	вег.
2	*A. sachalinensis* Fr. Schmidt до 1954; ?; из семян	+	—	вег.
3	*Aristolochia manshuriensis* Kom. 1969; Владивосток; из семян	+	+	пл.; сем. (не ежегодно)
4	*Betula megrelica* Sosn. 1984; Кавказ, ГССР, fl. loc.; из семян	+	—	вег.
5	*B. schmidtii* Regel 1983; ?; 1980; Владивосток; из семян	—	+	вег.
6	*Corylus colurna* L. 1981; Умань; из семян	+	+	вег., подмерзает
7	*Cotoneaster lucidus* Schlecht. 1960; Ленинград, БИН; из семян	+	+	пл., сем.
8	*Daphne cneorum* L. (=*D. julia* K.-Pol.) 1966; заповедник «Галичья гора», loc. class.; из семян	+	+	пл., сем.; дубл.
9	*Erica tetralix* L. 1987; ЛатвССР, Саласпилс, из семян	+	—	вег.; дубл.
10	*Hydrangea petiolaris* Siebold et Zucc. 1976; ?; 1984; Ленинград, БИН; перенос	+	—	вег.
11	*Juglans ailanthifolia* Carr. 1955; Ленинград, БИН; из семян	+	+	пл., сем.
12	*Juniperus rigida* Siebold et Zucc. 1980; Корея; из семян	+	—	вег.
13	*Larix olgensis* A. Henry 1981; Корея; из семян	+	+	вег.
14	*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. (=*M. niedzwetzkyana* Dieck) 1949; Ленинград, БИН; из семян	+	—	пл.; сем. (не ежегодно)
15	*Microbiota decussata* Kom. 1972; ЛатвССР, Саласпилс; перенос	+	+	пл.; дубл.
16	*Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai 1980; НОС «Отрадное», питомник лекарств. раст., от И. Б. Сандиной; перенос	—	+	вег.
17	*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planch. 1952; Ленинград, БИН; перенос — черенк.	—	+	вег.; мерзн.
18	*Picea glehnii* (Fr. Schmidt) Mast. ок. 1954; ?; из семян	+	—	вег.
19	*Pyrus ussuriensis* Maxim. 1952; Ленинград, БИН; из семян	+	—	сем.; погиб в 1986 г.
	1980; Дальний Восток, Свободный; из семян			вег.
20	*Rhododendron fauriei* Franch. 1980; Ленинград, БИН; перенос	+	—	вег.
21	*Rh. schlippenbachii* Maxim. 1985; Корея; из семян	+	+	вег.; дубл.
22	*Rh. sichotense* Pojark. 1985; ЛатвССР, Рига; из семян	+	—	пл.; дубл.
23	*Rh. ungernii* Trautv. 1978; Ленинград, БИН; из семян	+	—	вег.
	1978; Батуми; из семян			вег.
24	*Syringa josikaea* Jacq. f. 1953; Ленинград, БИН; из семян	+	—	пл., сем.
25	*Taxus baccata* L. 1949; ?; из семян	+	+	вег.; мерзн.; очень редко цв.
26	*T. cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl. 1971; Ленинград, БИН — ?; из семян;	+	+	сем.
	1980; репродукция НОС «Отрадное»; из семян			вег.

Продолжение

№ п. п.	Название растения, год начала интродукции, происхождение образцов, метод интродукции (посев семян или перенос живых растений — сеянцев, саженцев и др.)	«Красные книги»		Степень успешности интродукции
		СССР (1984)	РСФСР (1988)	
	Травянистые растения, а также кустарнички и полудревесные растения			
27	*Adlumia asiatica* Ohwi 1986; ФРГ, Гёттинген; из семян	—	+	пл., сем.
28	*Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don f. 1984; Ленинград, БИН; перенос	—	+	пл., сем.
29	*Aralia continentalis* Kitag. 1979; Владивосток; из семян	—	+	пл., сем.; не ежегодно
30	*A. cordata* Thunb. 1969; Хабаровск; из семян	+	+	вег., цв.; пл. и сем. не ежегодно
31	*Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Kunth 1985; Ереван; из семян	—	+	вег., страдает
32	*Astrantia major* L. 1984; ФРГ, Дармштадт; из семян	+	+	пл., сем.
33	*Atropa* bella-donna L. 1985; Кишинев; из семян	+	+	пл., сем.
34	*Cerastium biebersteinii* DC. 1981; Крым, Ялтинская яйла, fl. loc.; из семян	+	—	пл., сем.; иногда листья зимой подпревают
35	*Crocus angustifolius* Weston 1978; Крым, Заповедник «Мыс Мартьян», fl. loc.; из семян	+	—	пл., сем.
36	*C. speciosus* Bieb. 1978; Крым, Ялтинская яйла, fl. loc.; из семян	—	+	пл., сем.; дубл., к/лук.
37	*Cyclamen kuznetzovii* Kotov et Czernova 1978; Крым, Белогорский р-н, над с. Русским, fl. loc.; из семян	+	—	цв., пл., не ежегодно
38	*Cypripedium calceolus* L. 1982; Лен. обл., с. Репузи, fl. loc.; перенос	+	+	пл., сем., не ежегодно
39	*Cypripedium macranthon* Sw. 1956; Саяны, fl. loc.; перенос	+	+	пл., сем.
40	*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova 1984; территория НОС «Отрадное», fl. loc.; перенос	—	+	пл.
41	*Dioscorea caucasica* Lipsky 1980; Ленинград, БИН; из семян	—	+	вег.
42	*D. nipponica* Makino 1980; Ленинград, БИН; из семян	—	+	вег.
43	*Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl. 1980; Ленинград, БИН; из семян	—	+	вег.
44	*Galanthus woronowii* Losinsk. 1982; Батуми; от Т. И. Заиконниковой; из семян	—	+	пл.
45	*Gentiana lagodechiana* (Kusn.) Grossh. 1983; Ленинград, БИН; из семян	+	+	пл., сем.
46	*Glaucium flavum* Crantz 1980; Крым, с. Рыбачье; из семян	+	+	цв.; пл. изредка
47	*Globularia punctata* Lapeyr. 1980; ЧССР, Братислава; из семян	—	+	вег., изредка цв. и еще реже пл.
48	*Iris pumila* L.1980; Крым, Ласпи; из семян	—	+	вег., цв., изредка пл.
49	*Leontopodium alpinum* Cass. 1987; Австрия, Вена; из семян	+	—	пл., сем.
50	*Nectaroscordum meliophilum* Juz. 1978; Крым, пер. Кебит-богаз; перенос	+	—	вег., изредка цв. и пл.
51	*N. tripedale* (Trautv.) Grossh. 1983; Дагестанская АССР, берег Каспийского моря, fl. loc.; из семян	+	—	вег.
52	*Paeonia lactiflora* Pall. 1980; Владивосток; из семян	—	+	вег.
53	*Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh. 1986; Исландия; из семян	+	+	пл., сем.

Продолжение

№ п. п.	Название растения, год начала интродукции, происхождение образцов, метод интродукции (посев семян или перенос живых растений — сеянцев, саженцев и др.)	«Красные книги»		Степень успешности интродукции
		СССР (1984)	РСФСР (1988)	
54	*Prangos trifida* (Mill.) Herrnst. et Heyn 1981; Крым, горы над Ялтой, скала Ставри-кая, fl. loc.; от И. В. Крюковой; из семян;	+	+	вег.
	1987; Крым, горы над Ялтой, Тарakташская тропа, fl. loc.; из семян			вег.
55	*Primula juliae* Kusn. — cultivar 1984; Москва, от Н. А. Тихоновой; перенос однолетних сеянцев	—	+	пл.
56	*Pulsatilla nigricans* Störck 1980; Ленинград, БИН; из семян	—	+	пл., сем.
57	*P. pratensis* (L.) Mill. 1981; Ленинград, БИН; из семян;	+	+	пл., сем.
	1981; Кавказ, Закан, fl. loc.; от Т. И. Заиконниковой; из семян			пл., сем.
58	*P. vernalis* (L.) Mill. 1980; 1987; Лен. обл., между ж.-д. ст. Суходолье и Отрадное, fl. loc.; перенос;	+	+	вег.
	1984; Швейцария, Champex, fl. loc.; из семян			пл., сем.
59	*P. vulgaris* Mill. 1980; Ленинград, БИН; от Ю. Б. Марковского; перенос однолетних сеянцев	—	+	пл.
60	*Ruscus hypoglossum* L. 1972; Крым, гора Могаби над Ялтой, fl. loc.; посев семян в Никит. ботан. саду;	+	—	вег., цв.
	1979 — перенос сеянцев на интрод. питомник НОС «Отрадное»			вег., цв.
61	*Stipa pennata* L. 1978; Ленинград, БИН; из семян	—	+	вег., цв., пл., сем.; недолговечен, выпадает
62	*Swertia perennis* L. 1986; ГДР, г. Кведлинбург; из семян	—	+	вег.
63	*Thladiantha dubia* Bunge 1980; Москва, Всесоюзный институт лекарственных растений; из семян	+	—	вег., редко цв., пл.

Примечание. «+» — обозначает наличие вида, «—» — отсутствие вида, «?» — отсутствие данных, вег. — вегетация, цв. — цветение, пл. — плодоношение, сем. — публикация образцов семян в «Перечне семян. . .», дубл. — наличие дублетного материала (сеянцев, саженцев и др.), мерзн. — страдает при перезимовках, к/лук. — клубнелуковицы, fl. loc. — flora localis, «loc. class.» — «locus classicus».

дованно через ботанические и иные растениеводческие учреждения. И лишь в крайних случаях допустимо довольствоваться многократно интродуцированным материалом без каких-либо данных об его истории; при первой возможности такой материал следует стараться заменить возможно лучше аттестованными образцами тех же видов.

Важно иметь в такой коллекции генетически чистый материал, пригодный как для дублетного обмена, так и для репатриации. О методической стороне последней акции нам уже приходилось говорить в «Ботаническом журнале» (Лукс, 1981б). Высказанные тогда соображения в равной мере касаются разработки и установления методических подходов к усредненным нормативам культивирования всех растений и этой коллекции.

При составлении и совершенствовании коллекции образцов редких и исчезающих видов растений «Красных книг» нельзя ограничиваться, как выше уже говорилось, одними только данными самих этих «Красных книг». Они еще далеко не полностью охватывают виды, заслуживающие включения в число охраняемых Законом. Общесоюзная и республиканские «Красные книги», их списочные составы, характер, построение и содержание аннотаций — так называемых «статей», рекомендации по охране и воспроизводству и в особенности категоричность и действенность «Положений» об этих книгах, — нуждаются в дальнейшей серьезной доработке и корректировке. Второе издание «Красной книги СССР» (1984) несравненно лучше и полнее первого издания (1978), но и оно требует значительных исправлений (Лукс, Крюкова, 1979, 1983а, 1986; Сафаров, 1986; Скворцов, 1988). До сих пор нет единой методики составления «Красных книг», нет единых и беспристрастных принципов подбора и оценки редких и исчезающих видов растений, предлагаемых для включения в списочный состав таких книг. Эти и многие другие важные вопросы все еще находятся в стадии разработки, дискуссии, практических предложений и опытного использования (Камелин, Тихомиров, 1975, 1981; Камелин, 1978; Лукс, Крюкова, 1980; Гогина, 1983; Лукс, Крюкова, 1983а, б; Введение к «Красной книге РСФСР», 1988; Крюкова и др., 1988, и др.).

Несмотря на весьма значительное увеличение общего числа видов растений, включенных во 2-е издание «Красной книги СССР», по сравнению с 1-м изданием (было 444 вида, стало 711), оно все еще не достигло и 50 % от минимального числа видов растений флоры СССР, заслуживающих такого включения. Представляется совершенно недопустимым искусственно урезать видовой состав «Красных книг». Ведь известно, к примеру, что в «Красную книгу США» еще в 1978 г. было включено 2140 таксонов, или 10.7 % от 20 000 видов всей континентальной флоры США (Ayensu, 1978). А ведь эта флора примерно равновелика флоре СССР! Во введениях к «Красной книге. . .» (1975 : 8) и книге «Редкие. . .» (1981 : 11) Р. В. Камелин и В. Н. Тихомиров называли даже вдвое большее количество: «. . . в той или иной мере нуждается в охране не менее 4000 видов, т. е. примерно пятая часть всего состава флоры цветковых и сосудистых споровых растений СССР».

Не стоит сейчас загадывать, какими будут следующие издания «Красной книги СССР» и республиканских «Красных книг». Пока сделан только первый приблизительный и очень осторожный шаг в поименном определении степени опасности прогрессирующего изреживания или даже исчезновения значительной части редких и других видов растений нашей флоры. Дальнейшие шаги в этом направлении должны быть более решительными.

К сожалению, до сих пор у нас нет никакого периодического, отлично иллюстрированного, специального печатного органа типа «Информационного бюллетеня „Красной книги СССР“», «Вестника» или «Курьера», о крайней желательности издания которого уже говорилось ранее в «Ботаническом журнале» (Лукс, Крюкова, 1986; Сафаров, 1986). В подобном официальном журнале, издаваемом под эгидой, скажем, общесоюзного Государственного комитета по охране природы или еще не организованного ВНИИ «Красных книг», можно было бы опубликовать для общей ориентации и для широкого обсуждения специалистами — ботаниками и зоологами — перечень всех редких, сокращающихся, уязвимых и исчезающих видов растений и животных как уже включенных в «Красные книги» разных рангов и в международные конвенции, так и пока еще нигде не названных. Такой перечень (растений, конечно) вполне целесообразно было бы опубликовать уже сейчас непосредственно в «Ботаническом журнале». Сделать это можно постепенно в нескольких последовательных номерах (по 250—300 видов в каждом номере) или, еще лучше, в специальном приложении к журналу. Этот перечень во многом помог бы не только авторам-составителям будущих более совершенных изданий «Красных книг», но и сотрудникам всех ботанических садов Советского Союза при комплектовании ими коллекций редких и исчезающих видов растений, уже входящих в существующие и действующие «Красные книги» или нуждающихся в защите ими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гогина Е. Е. Состав редких и исчезающих видов природной флоры, культивируемых в ботанических садах СССР // Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. С. 22—33. — *Камелин Р. В.* Принципы отбора редких видов растений для «Красной книги» // Растительный мир охраняемых территорий. Рига: Зинатне, 1978. С. 60—67. — *Камелин Р. В., Тихомиров В. Н.* Введение // Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1975. С. 5—15. — *Камелин Р. В., Тихомиров В. Н.* Введение // Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. 2-е доп. изд. Л.: Наука, 1981. С. 10—17. — *Красная* книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1975. 204 с.; ил. — *Красная* книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с. — *Красная* книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с. — *Красная* книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. 480 с. — *Крюкова И. В., Лукс Ю. А., Привалова Л. А.* Заповедные растения Крыма. Справочник. Симферополь: Таврия, 1980. 96 с.; ил. — *Крюкова И. В., Лукс Ю. А., Привалова Л. А.* и др. Редкие растения и животные Крыма. Справочник. Симферополь: Таврия, 1988. 176 с. — *Лукс Ю. А.* Семена растений, культивируемых на опытной станции БИН АН СССР близ г. Приозерска, № 1356—1465 // 1979. Перечень семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Л.: Наука, 1980. С. 23—24. — *Лукс Ю. А.* Семена растений. . ., № 1532—1737 // 1980. Перечень семян. . ., 1981а. С. 27—29. — *Лукс Ю. А.* К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы // Бот. журн. 1981б. Т. 66, № 7. С. 1051—1060. — *Лукс Ю. А.* Семена растений, культивируемых на опытной станции БИН АН СССР близ г. Приозерска, № 1655—2001 // 1981. Перечень семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Л.: Наука, 1982. С. 29—32. — *Лукс Ю. А.* Семена растений. . ., № 1688—2131 // 1982. Перечень семян. . ., 1983. С. 30—34. — *Лукс Ю. А., Крюкова И. В.* (Рец.). Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 1978 // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 12. С. 1825—1832. — *Лукс Ю. А., Крюкова И. В.* О создании единой действенной системы заповедности редких и исчезающих растений // Бот. журн. 1980. Т. 65, № 5. С. 737—747. — *Лукс Ю. А., Крюкова И. В.* Положениям о «Красных книгах» необходимо придать конкретность, действенность и силу Закона // Тез. докл. VII Делегат. съезда ВБО. Донецк, 11—14 мая 1983 г. Л.: Наука, 1983а. С. 283—284. — *Лукс Ю. А., Крюкова И. В.* Об уровнях заповедности и мерах по охране видов флоры СССР // Охрана генофонда природной флоры. Новосибирск: Наука, 1983б. С. 115—117. — *Лукс Ю. А., Крюкова И. В.* (Рец.). Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд., перераб. и доп. Т. 1, 2. 1984 // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 10. С. 1429—1438. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М.* Семена растений, культивируемых в различных областях СССР. Опытная станция БИН АН СССР близ г. Приозерска, № 1712—2244 // 1983. Перечень семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Л.: Наука, 1984. С. 30—35. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М.* Семена растений. . ., № 1611—2175 // 1984. Перечень семян. . ., 1985. С. 30—35. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М.* (Lux Ju. A., Latmanizova T. M.). Семена растений. . . Statio experimentalis Instituti Botanici nom. V. L. Komarovii Academiae Scientiarum URSS «Otradnoje» in districtu Priosersk, N 1549—2134 // 1987. Перечень семян. . ., № 134. Л.: Наука, 1988. С. 24—34. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М.* (Lux Ju. A., Latmanizova T. M.). Семена растений. . . Statio experimentalis Instituti Botanici nom. V. L. Komarovii Academiae Scientiarum URSS «Otradnoje» in districtu Priosersk, N 1681—2298 // 1988. Перечень семян. . ., № 135. 1989. С. 25—36. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М., Белкова Т. В.* Семена растений. . ., № 1743—2330 // 1985. Перечень семян. . ., № 132. 1986. С. 32—38. — *Лукс Ю. А., Латманизова Т. М., Белкова Т. В.* Семена растений. . ., № 1700—2280 // 1986. Перечень семян. . ., № 133. 1987. С. 33—38. — *Международная* программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) в СССР (Справочник). Вып. 3 / Под ред. В. Е. Соколова. М.: Гидрометеоиздат, 1987. 384 с. — *Редкие* и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 304 с. — *Редкие* и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. 2-е изд., доп. / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1981. 264 с.; ил. — *Сафаров И. С.* (Рец.). Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд., перераб. и доп. Т. 1, 2. 1984 // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 10. С. 1438—1441. — *Скворцов А. К.* Красная книга СССР и охрана редких видов растений // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 2. С. 282—288. — *Соколов С. Я., Связева О. А.* География древесных растений СССР. М.; Л.: Наука, 1965. 39 с. — *Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А.* Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 1. 164 с., 91 карта; 1980. Т. 2. 144 с., 98 карт; 1986. Т. 3. 182 с., 92 карты. — *Ayensu E. S.* The U. S. Red Data Book // Garden (Chicago Hort. cultural Society), 1978. Sept. / Okt. Vol. 2, N 5.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 20 IV 1989.

УДК 561 : 581.9 (985) Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

В. В. Украинцева

НОВЫЕ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА РАННЕГОЛОЦЕНОВОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ АРКТИКИ

V. V. UKRAINTSEVA. NEW PALEOBOTANICAL AND PALYNOLOGICAL EVIDENCE THAT DURING THE EARLY HOLOCENE THE CLIMATE IN THE ARCTIC HIGH LATITUDES WAS GETTING WARMER

Представлены новые палеоботанические и палинологические данные, которые являются доказательством того, что в раннем голоцене (10—9 тыс. лет назад) климат высокоширотных районов Арктики (70—76° с. ш.) был теплее современного. Это обусловливало продвижение ареала лиственницы (Восточный сектор) и ели (Западный сектор) в полосу современных субарктических тундр, а кустарниковых и кустарничковых тундр (*Alnus fruticosa*, *Betula exilis*, *Salix* spp.) — в районы, ныне занятые арктическими тундрами.

Первое в послеледниковое время потепление климата в средних широтах Евразии и Северной Америки фиксируется уже в раннем голоцене (Кинд, 1973; Хотинский, 1977). Результаты изучения пыльцы и спор из раннеголоценовых отложений, сформировавшихся в ряде высокоширотных районов Сибири, Аляски и Канады, указывают на то, что в высоких широтах Арктики «первая волна» потепления приходилась на ранний голоцен — около 10 тыс. лет назад. По расчетам М. Миланковича приток солнечной радиации в высоких широтах Северного полушария около 10 тыс. лет назад был на 9—10 % выше современного (цит. по: Ritchie et al., 1983). Тем не менее ни в одном из районов Арктики еще до недавнего времени не было обнаружено остатков деревьев, захороненных в прижизненном состоянии и датируемых этим временем. Поэтому все еще считается, что нет «прямых свидетельств», подтверждающих это природное явление, а следовательно, и расчеты М. Миланковича.

Впервые эти «прямые свидетельства» были обнаружены мною на юго-восточном Таймыре на широте 72° 35′ с. ш. в устье р. Большая Лесная Рассоха, бассейн р. Новой (Украинцева, 1986; Белорусова и др., 1987). Это 7 пней лиственницы, захороненных в прижизненном состоянии на II надпойменной террасе реки (рис. 1). Они располагались на небольшом расстоянии друг от друга, совсем как в редкостойном лесу. Шесть из них «произрастали» почти рядом, а один — в удалении (в 2 километрах). Группа из 6 пней найдена среди ерниковых мелкокочкарных пушицево-осоковых тундр, а пень-«одиночка» — среди массива полигональных болот. Ближайший в настоящее время массив леса (урочище Ары-Мас, самый северный на Земле «лесной остров») находится в 25—30 км к юго-востоку.

Одна из лиственниц этого небольшого палеомассива отмерла 10 500±±500 лет назад, т. е. в переходное время от позднего плейстоцена к голоцену. Время произрастания семи лиственниц — этих «прямых свидетелей» облесения ныне безлесного района Таймыра — совпадает с установленным М. Миланковичем периодом повышенного притока солнечной радиации в высоких широтах Северного полушария, что прямо подтверждает его расчеты. По нашим же расчетам теплообеспеченность районов 70-х широт Арктики около 10 тыс. лет назад должна была быть близкой или аналогичной теплообеспеченности современных монодоминантных лиственничных лесов на северном их пределе, во всяком случае, не ниже, чем теперь.

Ареал лиственницы достигал 70 ° с. ш. 9730±300 лет назад и на Гыданском п-ове (Горлова, 1982; Станищева, 1982; Украинцева, 1982). Скорее всего, что лиственница встречалась тогда в долине р. Праюрибей; там же попадались

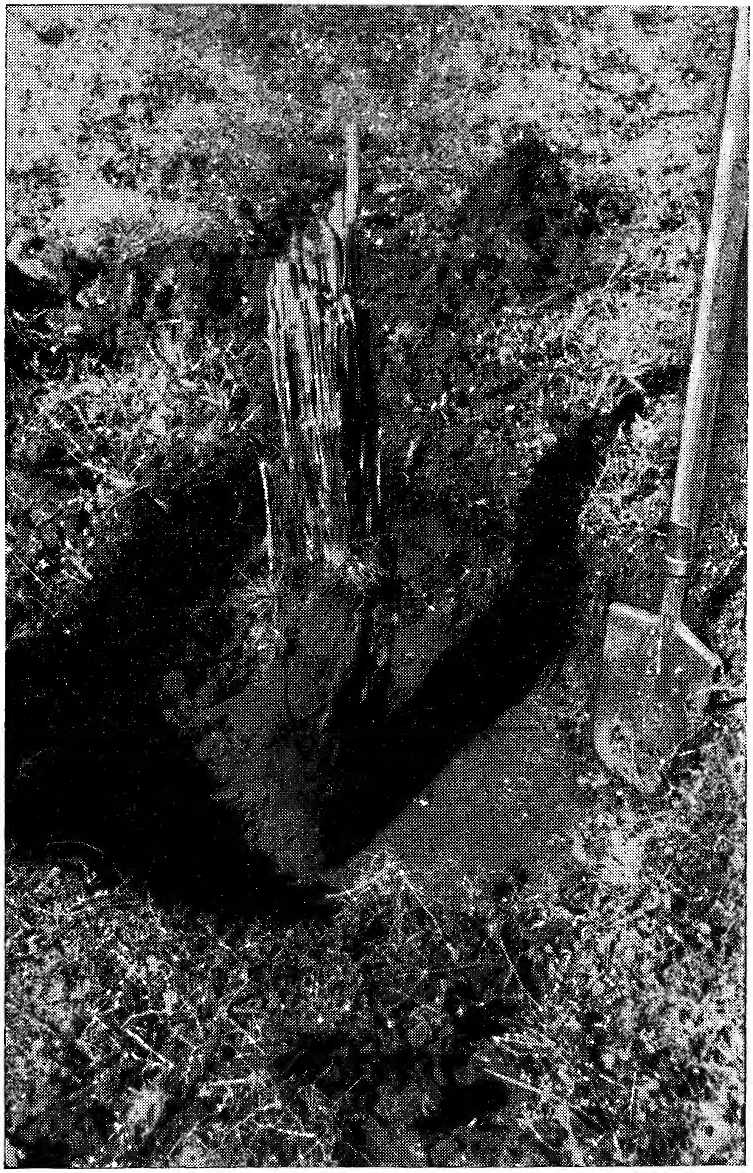


Рис. 1. Часть ствола лиственницы, отмершей в устье р. Большая Лесная Рассоха 10 500±500 лет назад и захороненной в прижизненном состоянии. Снимок автора.

кусты смородины (*Ribes* sp.); на мелкобугристых торфяниках произрастали карликовая березка *Betula nana*, багульник *Ledum palustre*, сабельник *Comarum palustre*. В понижениях рельефа получали распространение осоково-пушицевые тундры и болота, а на повышенных участках встречались дриадово-моховые тундры (Станищева, 1982; Украинцева, 1982).

Северо-западнее, в районе приновоземельского шельфа Карского моря, отложения, датируемые пребореалом, формировались также уже в условиях прогрессирующего потепления и увлажнения климата. Для этого времени характерно развитие на островах южного варианта арктических тундр с карликовой березкой и ивами (Вощилко, 1988).

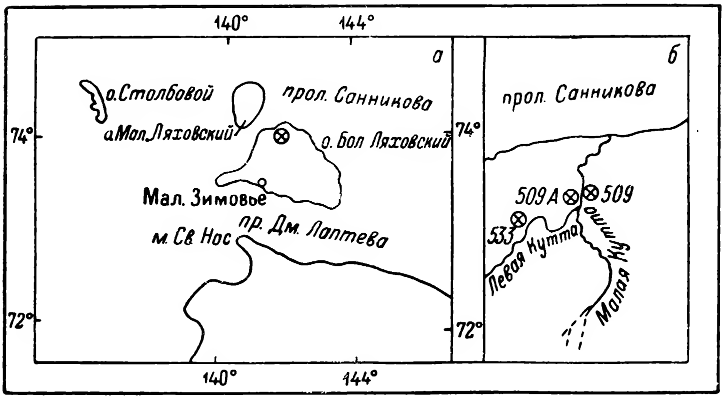


Рис. 2. Карта-схема района исследований (*а*) и местонахождение изученных автором геологических разрезов (*б*).

На островах архипелага Шпицберген пребореальный период ознаменовался началом процессов торфонакопления. Базальный слой торфа в долине р. Рейндален датирован в 10 360±260 лет. В это время здесь преобладали осоково-злаковые ассоциации. В небольшом количестве в растительном покрове присутствовали *Betula nana* и полярная ива *Salix polaris*. Климат еще был суровее современного (Сурова, Троицкий, 1988).

Состав спорово-пыльцевых спектров, характеризующих отложения раннего голоцена северной части о-ва Большой Ляховский (Новосибирский архипелаг) (рис. 2, *а*), указывает на то, что в интервале времени 10 540±170 — 10 080±±210 лет назад (ЛУ-1824, 1826) в тех районах, где теперь широко распространены арктические тундры (Александрова, 1963), существовал континуум растительности от субарктических кустарниковых тундр и валико-полигональных болот, поросших на более повышенных участках ольховником *Alnus fruticosa* и березкой тощей *Betula exilis* (бассейн р. Левая Кутта), до разнотравно-осоково-злаково-моховых тундр (бассейн низовьев р. Малая Кутта) (рис. 2, *б*). В составе раннеголоценовых флор о-ва Большой Ляховский, надежно датированных геолого-геоморфологическими исследованиями и радиоуглеродным анализом органических остатков (Украинцева и др., 1989), установлен ряд таксонов, которых нет в современной флоре острова. Это прежде всего такие кустарники и кустарнички, как *Alnus fruticosa*, *Betula exilis*, *Cassiope tetragona*, другие представители сем. *Ericaceae*, ряд травянистых (*Thalictrum* sp., *Chamerion* sp., *Epilobium davuricum*, *Polemonium boreale*, *Polemonium* sp.) и споровых (*Dryopteris* sp., *Polypodium* sp., *Lycopodium annotinum*, *Selaginella rubestris*) растений, обычных теперь в полосе субарктических и горных тундр, лесотундре, в полосе северной тайги. Судя по участию пыльцы *Alnus fruticosa* и *Betula exilis* в составе спорово-пыльцевых спектров обн. № 533 (рис. 2, *б*; рис. 3), можно с уверенностью утверждать, что в интервале времени 10 540—10 080 лет назад они были обычны в этой самой северной части острова (74° с. ш., 141° 30′ в. д.). Нет сомнений и в том, что в бассейне р. Малая Кутта проходил 10 540±170 лет назад предел северного распространения этих растений на острове, о чем свидетельствует состав спектров отложений обн. № 509 (рис. 2, *б*), расположенного почти в 4 км северо-восточнее обн. № 533. В составе спектров обн. № 509 в отличие от одновозрастных спектров обн. № 533 пыльца ольховника и березки тощей представлена единичными зернами, которые приносились ветрами из ближайших мест их произрастания в бассейне р. Левая Кутта. Таким образом, состав палеофлор и характер реконструированной растительности в бассейне р. Левая Кутта, достаточно высокие (более 0.2 см/год) темпы накопления тор-

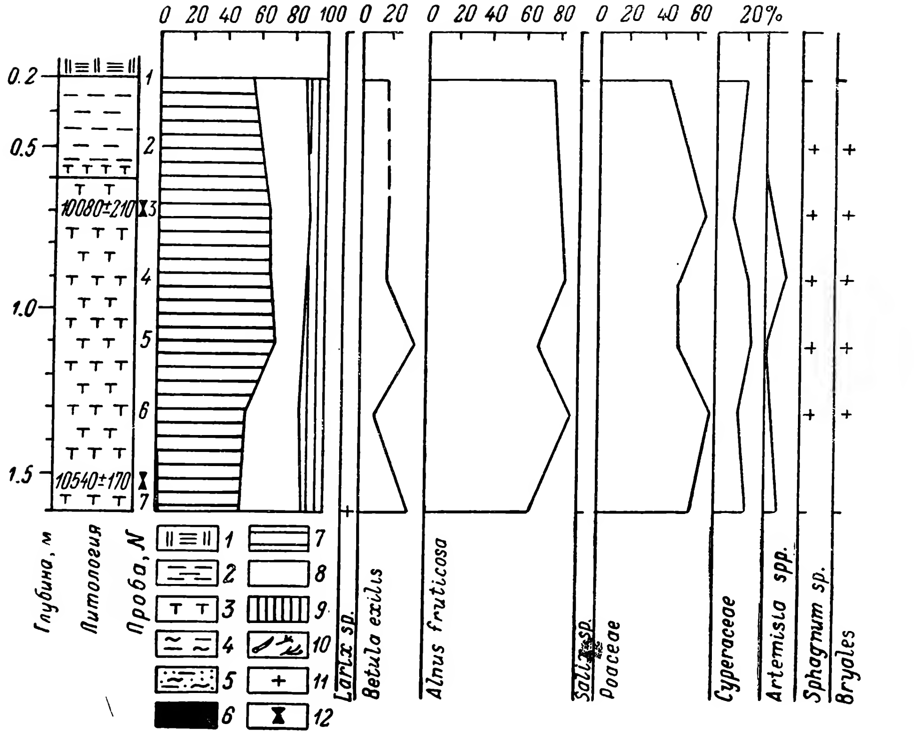


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма раннеголоценовых отложений I надпойменной террасы р. Левая Кутта, о-в Большой Ляховский (Новосибирский архипелаг).

1 — почвенно-растительный слой, *2* — алеврит, *3* — торф, *4* — суглинок, *5* — супесь; *6* — пыльца деревьев, *7* — пыльца кустарников и кустарничков, *8* — пыльца трав и мелких кустарничков, *9* — споры споровых растений; *10* — таксон присутствует в количестве менее 1 %; *11* — место отбора проб на C^{14} анализ; *12* — макроостатки растений.

фяника 10 540—10 080 лет назад и достаточно большая для этой широты (74 °) его мощность (1 м) указывают на более благоприятный, чем теперь, климат. Согласно В. Д. Александровой (1963), мощность современных торфяников не превышает на Большом Ляховском о-ве 15—22 см.

На лежащем севернее о-ве Котельном (75—76° с. ш., 137—145° в. д.) первое потепление климата, начало формирования торфяников, появление кустарничковой растительности приходились на 12.2—10.0 тыс. лет назад. В интервале времени 10.0—9.0 тыс. лет назад потепление климата было максимальным. Оно сопровождалось достаточно быстрым ростом торфяников (до 0.5 см/год) и широким развитием кустарниковой и кустарничковой растительности с элементами южных тундр (Макеев, Пономарева, 1988).

Вышеприведенные новые палинологические данные по островам Новосибирского архипелага позволяют сделать вывод о том, что теплообеспеченность этого региона высоких широт Арктики около 10 тыс. лет назад была близка или аналогична теплообеспеченности районов современного распространения субарктических кустарниковых тундр в материковой части континента.

Все приведенные палеоботанические и палинологические данные по восточному сектору Арктики свидетельствуют о проявлении ботанико-географической зональности уже в раннем голоцене и о сдвиге уже в то время ландшафтных зон, который достигал не менее 500 км по сравнению с их современным положением. Эти данные хорошо согласуются с имеющимися данными по западному сектору Арктики. Около 10 тыс. лет назад в дельте р. Маккензи (Канада) леса из ели достигли 70° с. ш.; в их подлеске возросла роль болотного мирта *Myrica gale*; расширился ареал рогоза *Typha*, пыльца которого на большие расстояния не разносится (Cwynar, 1982; Ritchie et al., 1983; Ritchie, 1984).

«Раннеголоценовая волна» потепления климата в высоких широтах Арктики сопоставима с «первым голоценовым потеплением» средних широт Сибири и Америки (Кинд, 1973), с «половецким потеплением» Русской равнины (Хотинский, 1977) и с «межстадиалом фрисланд» Западной Европы. Следовательно, уже в раннем голоцене потепление климата носило глобальный характер, что нашло отражение в палеонтологической (палинологической и палеоботанической) летописи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Очерк флоры и растительности о-ва Большого Ляховского // Новосибирские острова. Л., 1963. С. 6—36. — *Белорусова Ж. М., Ловелиус Н. В., Украинцева В. В.* Региональные особенности изменения природы Таймыра в голоцене // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 5. С. 610—618. — *Вощилко М. В.* Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров в условиях высоких широт Арктики в районах Приновоземельского шельфа Карского моря // Междунар. конф. «Проблемы голоцена», Тбилиси, 17—22 окт. 1988 г.: Тез. докл. Тбилиси, 1988. С. 27—28. — *Горлова Р. Н.* Растительные макроостатки, обнаруженные в желудочно-кишечном тракте юрибейского мамонта // Юрибейский мамонт. М.: Наука, 1982. С. 37—43. — *Кинд Н. В.* Хронология позднего антропогена по радиометрическим данным // Стратиграфия. Палеонтология. М.: Наука, 1973. С. 5—49. — *Макеев В. М., Пономарева Д. П.* Палеогеография о-ва Котельный в голоцене // Междунар. конф. «Проблемы голоцена». Тбилиси, 17—22 окт. 1988 г.: Тез. докл. Тбилиси. 1988. С. 69. — *Станищева О. Н.* Природная обстановка района гибели юрибейского мамонта на основании палеокарпологических данных // Юрибейский мамонт. М.: Наука, 1982. С. 30—36. — *Сурова Т. Г., Троицкий Л. С.* Палинофлоры голоцена Шпицбергена // Междунар. конф. «Проблемы голоцена», Тбилиси, 17—22 окт. 1988 г.: Тез. докл. Тбилиси, 1988. С. 104. — *Украинцева В. В.* Природная среда и условия гибели мамонта в верхнем течении р. Юрибей (Гыданский полуостров) // Юрибейский мамонт. М.: Наука, 1982. С. 19—29. — *Украинцева В. В.* Лиственничные леса раннего голоцена Арктики // Природа. 1986. № 8. С. 127. — *Украинцева В. В.* Палеоботанические свидетельства раннеголоценового потепления климата в высоких широтах Арктики // Междунар. конф. «Проблемы голоцена», Тбилиси, 17—22 окт. 1988 г.: Тез. докл. Тбилиси, 1988. С. 106—107. — *Украинцева В. В., Арсланов Х. А., Белорусова Ж. М., Устинов В. Н.* Первые данные о раннеголоценовой флоре и растительности о-ва Большой Ляховский (Новосибирский архипелаг) // Бот. журн. 1989. Т. 74, № 6. С. 782—793. — *Хотинский Н. А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 197 с. — *Cwynar L. C.* A Late-Quaternary vegetation history from Henging Lake, Northern Yukon // Ecol. Monogr. 1982. Vol. 52, N 1. P. 1—24. — *Ritchie J. C.* Holocene pollen record of boreal forest history from the Travaillant Lake area, Lower Mackenzie river basin // Can. J. Bot. 1984. Vol. 62, N 7. P. 1385—1392. — *Ritchie J. C., Cwynar L. C., Spear R. V.* Evidence from Northwest Canada for an Early Holocene Milancovitch termal maximum // Nature. 1983. Vol. 305, N 5930. P. 126—128.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 10 III 1989.

УДК 581.9 : 582.632.2 (571.62) © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

А. П. Добрынин, В. А. Недолужко, С. А. Саболдашев, В. Н. Стародубцев

QUERCUS MONGOLICA (*FAGACEAE*) НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

A. P. DOBRYNIN, V. A. NEDOLUZHKO, S. A. SABOLDASHEV., V. N. STARODUBTSEV. *QUERCUS MONGOLICA* (*FAGACEAE*) IN THE NORTHERN RANGE OF ITS AREA

Приводится краткая характеристика растительности реликтового участка леса с участием дуба монгольского на территории Верхнебуреинского р-на Хабаровского края.

В самостоятельную лесную формацию дальневосточные дубовые леса выделились, по-видимому, в засушливом начале квартера (Сочава, 1945, 1946; Нейштадт, 1955) из многопородных третичных лесов, в которых дуб монгольский был представлен очень широко. Пыльца дуба обнаружена в третичных отложениях Якутии (Алабышев, 1932), Приангарья и Камчатки (Боярская, Малеева, 1967), что свидетельствует о более северном распространении дуба в этот период. Последующая эпоха похолодания характеризовалась сокращением ареала дуба и наступлением хвойных пород (Сочава, 1945; Васильев, 1958). В настоящее время на северном пределе своего распространения дальневосточные дубовые леса представлены обособленными массивами, расположенными среди лиственничных или темнохвойных лесов (Воробьев, 1937; Удра, 1968). Дуб монгольский фитоценотически устойчив при среднегодовой температуре вегетационного периода выше 6 °С, в связи с чем эти массивы, как правило, защищены от ветров и расположены на склонах южной экспозиции вблизи рек, которые являются источниками туманов, удлиняющих вегетационный период (Удра, 1976, 1982). Такие, чаще всего незначительные по площади, массивы дубовых лесов являются реликтовыми участками неморальной флоры, сохранившими в основных чертах свойственный им состав растительности в условиях экспансии со стороны хвойных и мелколиственных лесных формаций. По мнению И. Ф. Удры (1972), ареал дуба монгольского в бассейне р. Амур является регрессивным.

В 1988 г. на территории Дубликанского лесничества Ургальского лесхоза (Верхнебуреинский р-н Хабаровского края, где проходит северная граница распространения дуба), в бассейне р. Ороджемен, нами был исследован интересный участок леса, в состав древесной растительности которого входит дуб монгольский. Участок располагается в приводораздельной части горного склона, имеющего южную экспозицию. Площадь участка невелика — 0.2 га, но отдельные экземпляры дуба встречаются и за его пределами. Крутизна склона составляет 10—15°, причем ниже участка она резко возрастает, а выше участка склон постепенно переходит в плато.

На исследовавшемся участке и в прилегающих лесных массивах распространены маломощные бурые горно-лесные оподзоленные почвы. Скальные породы практически выходят на поверхность. Морфологическое строение почвы следующее: A_0 — 0—4 см; A_1 — 4—9 см, черно-бурого цвета, рыхлый, средняя плотность 0.49 г/см^3; A_2B — 9—30 см, палево-бурый, рыхлый, пылевато-суглинистый, занимает промежутки между камней, которые с глубиной постепенно переходят в сплошную каменную россыпь, средняя плотность на глубине 10—15 см — 0.92 г/см^3. Однако в лиственничных насаждениях, окружающих исследовавшийся участок, горизонт A_2B имеет несколько более светлую окраску и большую плотность (1.09 г/см^3 на глубине 10—15 см), а горизонт A_1 сильно задернен.

ТАБЛИЦА 1

Таксационная характеристика древостоя с участием дуба монгольского

Ярус	Состав яруса (по запасу)	Порода	Количество деревьев, шт.	Возраст, лет	Средний диаметр ствола, см	Высота, м	Запас, м^3	В переводе на 1 га	
								количество деревьев, шт.	запас, м^3
1	10Ос+Б	Ос	211	50	15	21	29.36	1055	146.8
		Б	5		17	20	0.97	25	4.8
2	9Д1Лп+Кл	Д	113	59	10	10	7.43	565	37.2
		Лп	13	55	10	9	0.80	65	4.0
		Кл	6		8	6	0.09	30	0.5
Всего	8Ос2Д+Б, ед. Лп, Кл		348				38.65	1740	193.3

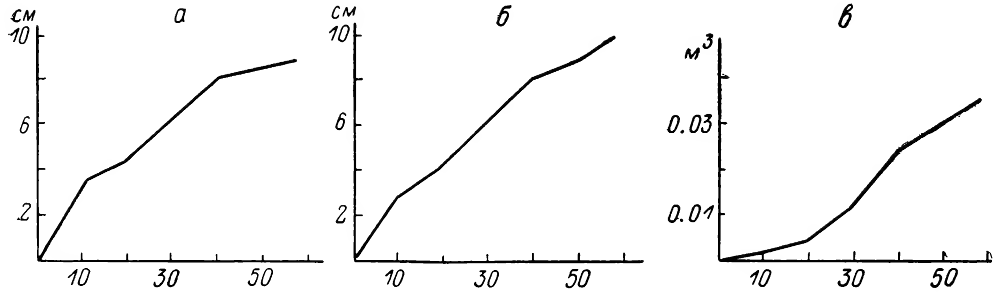
В составе древостоя четко выделяются два яруса: в первом господство принадлежит осине *Populus tremula* L. (Ос), встречается береза плосколистная *Betula platyphylla* Sukacz. (Б). Второй ярус составляют дуб монгольский *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. (Д), липа амурская *Tilia amurensis* Rupr. (Лп) и клен мелколистный *Acer mono* Maxim. (Кл). В табл. 1 приводится характеристика древостоя по ярусам. Из таблицы следует, что в насаждении доминирует осина. Но поскольку осина моложе, чем дуб, такое соотношение, на наш взгляд, обязано прошедшему здесь полвека назад лесному пожару, в результате которого появились обильные отпрыски осины, но сохранился и дуб, обладающий исключительно высокой пирогенной устойчивостью (Попов, 1959, 1962). Это подтверждается и тем фактом, что осина почти не дифференцирована по диаметру, высоте и возрасту, в то время как деревья дуба сильно различаются по этим показателям: встречен даже экземпляр диам. 40 см. В настоящее время дуб явно угнетен быстрорастущей осиной, имеет слабый прирост по высоте, диаметру и объему, причем прирост этот отличается крайней неравномерностью, что вообще характерно для дуба монгольского (Попов, 1961). В табл. 2 отражен ход роста дуба по основным таксационным показателям (установлен в результате ретроспективного анализа хода роста среднего дерева). Для наглядности изменение таксационных показателей с возрастом показано на рисунок .

ТАБЛИЦА 2

Изменение таксационных показателей дуба монгольского с возрастом

Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Видовое число	Прирост по диаметру, см	Прирост по высоте, м	Прирост ствола по объему, м^3	Объем ствола, м^3
10	3.6	3.02	0.61	0.36	0.30	0.0003	0.0019
20	4.6	4.43	0.61	0.10	0.15	0.0005	0.0045
30	6.2	6.34	0.60	0.16	0.30	0.0011	0.0115
40	7.9	8.06	0.60	0.17	0.09	0.0013	0.0237
50	8.4	8.98	0.60	0.05	0.09	0.0008	0.0298
59	8.8	10.15	0.59	0.04	0.12	0.0006	0.0364

Часть тонкомерных деревьев дуба имеет явные признаки усыхания вследствие затенения осиной. Тем не менее, несмотря на низкий прирост по высоте, диаметру и объему, как показывает прогностическая модель (использовали



Ход роста дуба монгольского по диаметру (*а*), высоте (*б*) и объему ствола (*в*). По оси абсцисс — возраст, лет.

значения текущего прироста ствола по объему), построенная с помощью функции Г. Бакмана (Backman, 1943), продолжительность жизни деревьев дуба может составить 230 лет при очень незначительных в этом возрасте размерах — 0.08 м³ (без коры). Липа, будучи породой более теневыносливой, чем дуб, находится в лучшем состоянии, но крупные (более 16 см в диам.) ее экземпляры на участке отсутствуют. В таком же положении находится клен мелколистный. Отметим, что и липа, и клен имеют порослевое происхождение, о чем свидетельствует гнездовое расположение стволов.

Общее количество подроста (в переводе на 1 га) составляет 4.4 тыс. шт., причем в составе подроста преобладает порослевой клен (2.3 тыс. шт.). Количество подроста дуба составляет 1.8 тыс. шт., а осины — всего 0.3 тыс. шт. Единично отмечен подрост ели аянской *Picea ajanensis* Fisch. ex Carr. Подрост дуба в большинстве своем имеет семенное происхождение, о чем свидетельствует одиночное его расположение не только на исследовавшемся участке, но и в осиннике, занимающем плато, и под пологом лиственничных лесов.

В подлеске преобладают виды, характерные и для дубняков, произрастающих южнее (в том числе в Приморье): *Corylus mandshurica* Maxim., *Euonymus pauciflora* Maxim., *Rosa acicularis* Lindl., *Eleutherococcus senticosus* Maxim., *Berberis amurensis* Rupr., *Syringa amurensis* Rupr., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. Встречаются *Vitis amurensis* Rupr. и *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., которые, однако, имеют стелющуюся форму, что объясняется, видимо, суровостью условий произрастания.

Тип леса следует охарактеризовать как дубняк разнотравный. Травяной покров составляют *Carex media* R. Br., *Artemisia latifolia* Ledeb., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng., *Doellingeria scabra* (Thunb.) Nees, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Peucedanum salinum* Pall., *Hemerocallis middendorfii* Trautv. et Mey., *Campanula punctata* Lam., *Galium boreale* L., *Paris hexaphylla* Cham., *Convallaria keiskei* Miq., *Bupleurum longiradiatum* Turcz., *Polygonatum humile* Fisch. ex Maxim., *Geranium maximowiczii* Regel et Maack, *Sedum aizoon* L., *Adenophora divaricata* Franch. et Savat., *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Angelica maximowiczii* (Fr. Schmidt) Benth. ex Maxim., *Vicia amurensis* Oett., *Cacalia hastata* L. На камнях встречен лишайник *Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. em. Dombr. и мхи *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. и *Dicranum affine* Funck. Однако мхи и лишайники характерны в большей степени для прилегающих лиственничных лесов, где видовой их состав более разнообразен и где вместе с *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud. и *Vaccinium vitis-idaea* L. они образуют сплошной покров, в котором иногда встречаются *Convallaria keiskei*, *Maianthemum bifolium*, *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., а из кустарников обычны *Rhododendron dauricum* L., *Juniperus davurica* Pall., *Rosa acicularis*, *Alnus crispa* (Ait.) Pursh, *Spiraea sericea* Turcz. и *Salix bebbiana* Sarg. Названия растений приведены по В. Н. Ворошилову (1982).

Сходство состава растительности исследованного участка с составом растительности дубняков, произрастающих на более южной широте, и его различие с составом растительности расположенных рядом лесных формаций позволяют сделать заключение, что данный участок дубового леса имеет коренное происхождение и является рефугиумом неморальной флоры в зоне распространения лиственничных лесов. Сам же факт существования реликтовых участков неморальной флоры, по мнению В. Н. Смагина (1955), является доказательством необоснованности гипотезы об исключительно вторичном происхождении дубовых лесов Дальнего Востока.

Значение рефугиумов очень велико с точки зрения исследования процесса видообразования, так как существование подобных фитоценозов в условиях, являющихся экстремальными для составляющих их видов, и изолированность этих группировок растительности могут явиться причиной появления новых генотипических признаков. И в этом плане необходима целенаправленная охрана подобных природных образований, тем более что они сами по себе представляют интерес как познавательный объект. Поэтому совершенно оправданными представляются усилия работников Ургальского лесхоза, направленные на закрепление за этим лесным участком статуса памятника природы. Нам также представляется целесообразным осуществить осторожное удаление из состава древостоя осины, воздействие которой на фитоценоз в настоящее время является крайне угнетающим.

В заключение авторы выражают искреннюю благодарность работникам Ургальского лесхоза Ю. Г. Гаеву и А. М. Липко за всестороннюю помощь, оказанную при проведении полевых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алабышев В. В. О находке пыльцы дуба в торфяниках Центральной Якутии в связи с их характеристикой // Тр. комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1932, Т. II. С. 185—213. — *Боярская Т. Д., Малеева Е. М.* Развитие растительности Сибири и Дальнего Востока в четвертичном периоде. М.: Наука, 1967. 200 с. — *Васильев В. Н.* Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1958. Вып. 3. С. 361—457. — *Воробьев Д. П.* Растительность южной части побережья Охотского моря // Тр. ДВФ АН СССР. 1937. Сер. ботан. Т. 2. С. 19—102. — *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с. — *Нейштадт М. И.* К истории распространения монгольского дуба на территории СССР в голоцене // Тр. Ин-та географии. 1955. Т. 63. С. 128—138. — *Попов Н. А.* Влияние лесных пожаров на древостои дуба монгольского в южном Приморье // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. 1959. Вып. 11. С. 35—44. — *Попов Н. А.* Естественное возобновление в некоторых типах дубняков южного Приморья // Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего Востока. Владивосток, 1961. Вып. 3. С. 185—193. — *Попов Н. А.* О влиянии низовых пожаров на возобновление дуба монгольского // Сообщ. ДВФ АН СССР. 1962. Вып. 15. С. 65—69. — *Смагин В. Н.* Дубовые леса Приморья и пути их хозяйственного освоения // Вопросы развития лесного хозяйства и лесной промышленности Дальнего Востока. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 133—162. — *Сочава В. Б.* Экологические типы реликтов маньчжурской флоры в связи с некоторыми палеогеографическими реконструкциями // ДАН СССР. 1945. Т. 48, № 9. С. 702—705. — *Сочава В. Б.* Вопросы флорогенеза и филоценогенеза маньчжурского смешанного леса // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 2. С. 283—320. — *Удра И. Ф.* Северный предел распространения некоторых видов неморальной флоры в бассейне реки Зеи // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1968, № 11. С. 74—77. — *Удра И. Ф.* Регрессивный характер ареала дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch.) и его спутников в бассейне р. Амура // Науч. докл высш. шк. Биол. науки. 1972. № 1. С. 62—66. — *Удра И. Ф.* О рефугиумах неморальной флоры в Приамурье // Бот. журн. 1976. Т. 61, № 6. С. 880—885. — *Удра И. Ф.* О причинах «совмещенности» флор и реликтовых чертах растительности юга Дальнего Востока // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 2. С. 155—165. — *Backman G.* Wachstum und organische Zeit. Leipzig, 1943. 195 S.

Ботанический сад ДВО АН СССР,
Владивосток.

Получено 21 III 1989.

УДК 581.55 : 581.52 © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

А. Б. Ястребов

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКВОЗИСТОСТИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КУСТАРНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ

A. B. YASTREBOV. ON THE POSSIBILITIES OF THE APPLICATION OF CROWN TRANSPARENCY INDEX IN THE INVESTIGATION OF SHRUBBY COMMUNITIES

Получены зависимости прямодействующих экологических факторов — освещенности, уровня и степени неравномерности пропускания осадков, микроклимата — от сквозистости. Исследования проводились в прирусловых и водораздельных ивняках.

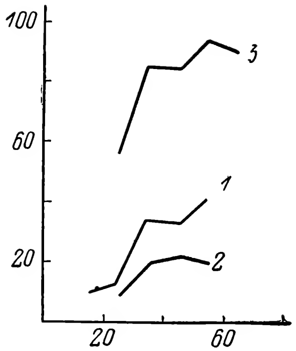
При изучении растительных сообществ большую роль играет оценка условий среды как существовавших до появления сообщества, так и измененных им в процессе его формирования. В особенности учет среды важен при исследовании кустарниковых сообществ, так как они формируются на открытых пространствах, и говорить собственно о кустарниковом сообществе можно лишь тогда, когда изменение среды кустарником-эдификатором станет достаточно сильным, чтобы изменить расположенную под ним травянистую растительность. Изменение среды может осуществляться различными способами — за счет влияния опада, воздействия корневых систем и т. п. Нас будут интересовать те его стороны, которые связаны с экранированием кронами теплового и светового излучения, осадков. Экранирующие свойства крон можно достаточно легко учесть путем измерения их сквозистости с помощью специального прибора — сквозистомера (Ипатов и др., 1979). Прибор позволяет определять сквозистость по 16 фиксированным направлениям. Суть измерений заключается в том, что исследователь, выбрав нужное направление, глазомерно определяет процент чистого (незатененного кронами) неба. Интегральная оценка по всем направлениям оказывается весьма устойчивой при измерении разными исследователями (Ипатов и др., 1979). Она тесно коррелирует с освещенностью, температурой приземного слоя воздуха и т. п. Применение сквозистости позволяет определить существенные черты структуры и динамики напочвенного покрова в лесу (Ипатов, Кирикова, 1981).

До сих пор сквозистость применялась при исследовании лесов и очень редко при изучении кустарников (Кирикова, Мишина, 1987). Между тем возможность ее использования при исследовании кустарниковых сообществ не вызывает сомнений. Для этого необходимо знать форму и конкретный вид зависимостей от сквозистости прямодействующих экологических факторов. Ясно, что в связи с иным строением крон эта зависимость будет разной в кустарниковых и лесных сообществах. В настоящее время она установлена для сосняков (Ипатов и др., 1979). Целью нашей работы является ее получение для кустарниковых сообществ.

Наши исследования мы проводили на северо-западе РСФСР, где практически единственной кустарниковой формацией являются ивняки. Однако разнообразие их весьма велико. Мы разбили эту формацию на группы и проводили исследования в каждой группе отдельно. Первая группа — прирусловые ивняки, располагающиеся в прирусловой части поймы, в зоне мощных аллювиальных наносов, сложенные *Salix viminalis* L. и *S. dasyclados* Wimm. Вторая группа — водораздельные, расположенные на лугах, низинных и переходных болотах, сложенные *S. cinerea* L., *S. phylicifolia* L. и *S. myrsinifolia* Salisb.[1] В ряде случаев использовались также ивняки дюнных песков (*S. acuti-*

---

[1] Такие ивняки могут встречаться в притеррасных частях пойм и на пойменных лугах. В этом смысле название «водораздельные» несколько неудачно.



Зависимость от сквозистости освещенности в пасмурную погоду в прирусловых (*1*) и водораздельных (*2*) ивняках и рассеянной солнечной радиации в водораздельных ивняках (*3*).

По оси абсцисс — сквозистость, %; по оси ординат — показатели в % к фону.

folia Willd.), исследованные Л. А. Кириковой и Т. Н. Мишиной (1987). Указанные группы хорошо различаются по характеру олиственности, структуре крон и т. п., поэтому возможно получение различных результатов для разных групп.

Исследования проводили в 1986—1987 гг. в поймах р. Луги (Лужский р-н Ленинградской обл.) и р. Лидь (Тихвинский р-н Ленинградской обл.), а также на побережье Ладожского озера (Олонецкий р-н Карельской АССР). В качестве характеристик прямодействующих экологических факторов использовали освещенность (измерения люксметром Ю-116), энергию теплового излучения Солнца (измерения пиранометром М-80), количество осадков (воронки площадью 113 см^2) и микроклиматические параметры — температуру и влажность приземного слоя воздуха (измерения аспирационным психрометром МВ-4М).

Наиболее очевидная зависимость — это зависимость освещенности от сквозистости. Действительно, обнаружены довольно высокие связи между освещенностью (в % к открытому месту) и сквозистостью. Теснота связи [2] в прирусловых ивняках в ясную погоду — 0.422, а в пасмурную — 0.661; в водораздельных — 0.268 и 0.415 соответственно; т. е. в ясную погоду эта связь существенно ниже. Это объясняется тем, что в ясную погоду освещенность определяется в основном степенью экранирования прямой солнечной радиации. Если использовать не среднюю сквозистость, а сквозистость в направлении стояния Солнца, то теснота связи существенно повышается и становится равной в прирусловых ивняках 0.652, а в водораздельных — 0.834. В этом случае связь становится линейной и может быть выражена уравнением $Y=0.664X+2.67$ для прирусловых и $Y=0.762X-2.77$ для водораздельных ивняков. Коэффициенты корреляции равны +0.724 и +0.86 соответственно. Что касается освещенности в пасмурную погоду, то она зависит от средней сквозистости, причем нелинейно (см. рисунок, *1*, *2*). При переходе через рубеж 30 % происходит резкий скачок освещенности. Это, вероятно, объясняется тем, что в пасмурную погоду большую роль играет отраженная от кроны радиация, а при сквозистостях ниже 30 % этот эффект пропадает, так как крона сама оказывается затенена, т. е. при непрерывном изменении сквозистости происходит скачок в изменении прямодействующего фактора — освещенности. Такая ситуация довольно распространена в природе (Александрова, 1969).

Такой же характер носит и зависимость теплового излучения от сквозистости. Поступление прямой солнечной радиации линейно связано со сквозистостью в направлении стояния Солнца (коэффициент корреляции +0.629) и выражается уравнением $Y=0.595X-5.77$. Изменения рассеянной радиации в зависимости от средней сквозистости для водораздельных ивняков (в прирусловых эти измерения не проводились) представлены на рисунке (*3*). В общем эта связь недостоверна (квадрат корреляционного отношения 0.114), однако среднее для градации сквозистости 25 % достоверно отличается от остальных на 1 %-ном уровне значимости, т. е. и здесь обнаруживается переломная точка при сквозистостях в районе 30 %.

Разный характер освещенности в ясную и пасмурную погоду затрудняет использование сквозистости для индикации световой обстановки. Вероятно, наиболее продуктивно использовать интегральную сквозистость, определяемую с учетом разной светимости различных частей небесной сферы (Ипатов и др., 1979), однако опыт работы со сквозистостью в ивняках показал, что интегральная отличается от средней не более чем на 10 % (исключительно редко до 15 %), а обычно различия не превышают 5 %. Поэтому можно пользоваться и средней сквозистостью. При этом необходимо учитывать, что сквозистость 30 % является переломным пунктом в изменении освещенности (см. рисунок).

---

[2] Под теснотой связи подразумевается квадрат корреляционного отношения η^2.

Другой важный фактор, определяемый сквозистостью, — степень задержания осадков кроной. Можно было бы ожидать, что он должен зависеть от сквозистости в зенит, однако оказывается, что связь со средней сквозистостью не менее тесная. Теснота связи уровня пропускания осадков в % к фону и сквозистости в зенит равна для прирусловых ивняков 0.139, а для водораздельных — 0.184, а при использовании средней сквозистости — 0.367 и 0.124 соответственно. Это, очевидно, объясняется тем, что осадки далеко не всегда падают вертикально. Кроме того, средняя сквозистость определяется существенно точнее, так как усредняются 16 измерений.

Нами установлено, что поступление осадков к поверхности почвы в ивняках существенно более неравномерно, чем на лугу. Степень этой неравномерности можно определить как коэффициент вариации, вычисленный для дождемеров, поставленных в одной точке (мы устанавливали 6 штук). Этот показатель также зависит от сквозистости, увеличиваясь с ее уменьшением. Теснота связи при использовании сквозистости в зенит для прирусловых ивняков — 0.232, а для водораздельных — 0.162. При использовании средней сквозистости — 0.23 и 0.175 соответственно.

Несмотря на то что все приведенные связи достоверны на 1%-ном уровне значимости, они довольно низки. Причина этого в том, что на пропускание осадков оказывает сильное влияние их интенсивность. Для оценки совместного влияния сквозистости и интенсивности осадков на уровень и степень неравномерности их пропускания кронами мы провели двухфакторный дисперсионный анализ. Его результаты представлены в таблице. Оказывается, что при учете интенсивности осадков можно значительно точнее прогнозировать их пропускание кронами. Кроме того, интенсивность осадков и сквозистость крон действуют независимо — сила влияния их сочетания низка и недостоверна даже на 5%-ном уровне значимости. Это позволяет построить уравнения регрессии для определения уровня пропускания и степени неравномерности осадков. Все связи оказываются линейными. Их уравнения приведены в таблице.

Таким образом, используя сквозистость, можно достаточно точно прогнозировать уровень пропускания осадков кронами и степень их неравномерности. При высоких сквозистостях они практически не отличаются от фоновых, при низких кроны задерживают до 40 % в прирусловых и до 60 % в водораздельных ивняках. При этом задержание тем выше, чем ниже интенсивность осадков. Кроме того, при низких сквозистостях осадки поступают неравномерно, что, вероятно, определяется характером стекания их по кроне. При дождях большой интенсивности эта неравномерность снижается. Дождь не стекает по кроне, а «пробивает» ее.

Третий фактор, зависимость которого от сквозистости мы изучали, — микроклимат. Нами показано, что ивняки стабилизируют изменения температуры приземного слоя воздуха, т. е. если температура на открытом месте изменяется на какую-либо величину $\delta T_{л}$, то в ивняке температура изменяется на величину $\delta T_{и}$ в том же направлении, причем $|\delta T_{и}| < |\delta T_{л}|$. Стабилизирующий эффект ивняка можно оценить как коэффициент линейной регрессии ($\delta T_{и}$—$\delta T_{л}$) по $\delta T_{л}$. Мы обозначили его как $K_{т}$. Он должен меняться от 0 до —1. Если $K_{т}=0$, то стабилизация отсутствует. Если $K_{т}=-1$, то стабилизация полная и колебания температуры в ивняке не зависят от колебаний ее на лугу. Оказывается, что этот показатель тесно связан со сквозистостью (коэффициент

Пропускание осадков в зависимости от их интенсивности и сквозистости крон

	Уровень пропускания осадков, % к фону		Степень неравномерности пропускания осадков (коэфф. вариации, %)	
	прирусловые ивняки	водораздельные ивняки	прирусловые ивняки	водораздельные ивняки
Сила влияния (квадрат корреляционного отношения)				
Сквозистость	0.367	0.124	0.230	0.175
Интенсивность осадков	0.118	0.327	0.118	0.084
Их сочетания	0.046	0.047	0.116	0.079
Общая	0.531	0.498	0.464	0.338
Зависимость от сквозистости, %				
a	+0.415	+0.601	—0.187	—0.335
b	62.00	39.43	22.88	40.95
r	+0.556	+0.328	—0.465	—0.387
Зависимость от интенсивности осадков, мм/ч				
a	+2.78	+5.94	—1.94	—3.29
b	67.63	46.97	19.75	32.49
r	+0.331	+0.546	—0.311	—0.27

Примечание. *a*, *b* — коэффициенты уравнения регрессии вида $Y=aX+b$, *r* — коэффициент корреляции. Подчеркнуты корреляционные отношения и коэффициенты корреляции, достоверно отличающиеся от нулевых на 1%-ном уровне значимости.

корреляции +0.662). Эта зависимость существует лишь для водораздельных ивняков, линейна и выражается уравнением $Y=0.0060X-0.530$. Для прирусловых ивняков нам не удалось доказать стабилизацию температурного режима. Поэтому, для того чтобы иметь уверенность в правильности этой зависимости, мы провели исследование микроклимата в дюнных ивняках. Там также имеется подобная зависимость, которая выражается уравнением $Y=0.0091X-0.82$ (коэффициент корреляции +0.793). Это означает, что чем меньше сквозистость, тем выше стабилизация температуры. Причина этого в том, что ивняки днем экранируют тепловое излучение Солнца, а ночью — тепловое излучение земной поверхности. Степень стабилизации может достигать для водораздельных ивняков —0.53, а для дюнных — —0.4.

Изучение стабилизации влажности (использовалось парциальное давление водяного пара) показало, что, несмотря на то что в ивняках она имеет место и даже более сильна, чем температуры, зависимость ее от сквозистости не наблюдается. Коэффициенты корреляции для водораздельных (+0.232) и дюнных (+0.499) ивняков недостоверны на 5%-ном уровне значимости.

В заключение сравним полученные зависимости для водораздельных и прирусловых ивняков. Все зависимости различны. Их сравнение показывает, что при одних и тех же сквозистостях изменения прямодействующих факторов в водораздельных ивняках более сильны. Это может объясняться как особенностями строения крон и их олиственности, так и психологическим эффектом, связанным с глазомерным определением сквозистости. Как бы то ни было следует учитывать, что прямое сравнение сквозистостей, измеренных в прирусловых и водораздельных ивняках, невозможно. Эта закономерность, вероятно, свойственна не только ивнякам, но и другим кустарниковым, и, возможно, лесным сообществам. Одна и та же сквозистость, измеренная в сообществах с разными эдификаторами, может отвечать совершенно разным значениям прямодействующих экологических факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Классификация растительности. Л.: Наука, 1969. 274 с. — *Ипатов В. С., Кирикова Л. А.* Влияние сквозистости полога древостоя на характер напочвенного покрова соснового бора // Экология. 1981. № 3. С. 39—45. — *Ипатов В. С., Кирикова Л. А., Бибиков В. П.* Сквозистость древостоя (измерение и возможность использования в качестве показателя микроклиматических условий под пологом леса) // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 11. С. 1615—1624. — *Кирикова Л. А., Мишина Т. Н.* Растительность побережья Ладожского озера (Олонецкий район КАССР) // Вестн. ЛГУ. Биология. 1987. Вып. 4, № 24. С. 24—31.

Ленинградский государственный университет.

Получено 26 I 1989.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.682.6

© 1990

Г. А. Пешкова

О *CORYDALIS PAUCIFLORA* SENSU LATO (*FUMARIACEAE*)

G. A. PESHKOVA. ON *CORYDALIS PAUCIFLORA* SENSU LATO (*FUMARIACEAE*)

На основании изучения особенностей морфологии и распространения полиморфного вида *Corydalis pauciflora* s. l. описано из Сибири 2 новых для науки вида и возведены в ранг вида 2 разновидности с горной территории Северного Китая.

Базионимом *Corydalis pauciflora* (Steph.) Pers. служит *Fumaria pauciflora*, описанная Ф. Стефаном по сборам с Алтая в работе К. Л. Вильденова (Willdenow, 1802 : 861). Вид этот оказался очень полиморфным.

Так, К. Ф. Ледебур (Ledebour, 1842 : 97) в примечании к характеристике вида пишет, что образцы из бухты Святого Лаврентия отличаются меньшими размерами всех частей растения, а также прямым шпорцем и делает пометку: не особый ли это вид?

Н. С. Турчанинов (Turczaninow, 1842—1845 : 102) при описании *Corydalis pauciflora* также отмечает, что байкальские образцы отличаются голубой окраской цветков (у алтайских она пурпурово-фиолетовая), при этом образцы с Охотского побережья по цвету венчиков сходны с байкальскими, но выделяются продолговатыми дольками листьев, длинными цветоножками, превышающими прицветники.

Э. Л. Регель (Regel, 1861 : 135), учитывая полиморфизм вида, выделил кроме типовой еще две разновидности var. *sibirica* Regel et Til. (Regel, Tiling, 1859 : 44) и var. *parviflora* Regel.

К. И. Максимович при обработке сборов путешественников Н. М. Пржевальского и Г. Н. Потанина с территории Китая описал дополнительно разновидности *C. pauciflora* var. *alaschanica* (Maximovicz, 1889a : 37) и var. *latiloba* (Maximovicz, 1889б : 38).

По мнению Н. А. Буша (1913), все три разновидности, выделенные Регелем, встречаются спорадически во всех регионах Сибири, и на этом основании он считал, что они имеют значение лишь индивидуальных форм, а не экологических рас.

Существенный вклад в познание рода *Corydalis* внес М. Г. Попов (1937), который обрабатывал его для «Флоры СССР». Он первый обратил внимание на характерный качественный признак — особенности морфологии нижнего лепестка у *Corydalis pauciflora* s. l. — и установил, что у арктических экземпляров нижний лепесток не имеет мешковидного бугорка (горбика) при основании, а шпорец верхнего лепестка обычно прямой и направлен не горизонтально, а косо вверх. Это послужило ему основанием для выделения и описания нового вида *C. arctica* M. Pop., ареал которого охватывает арктические и субарктические районы Азии и Северной Америки.

Следует отметить, что позже некоторые исследователи (Ворошилов, 1966,

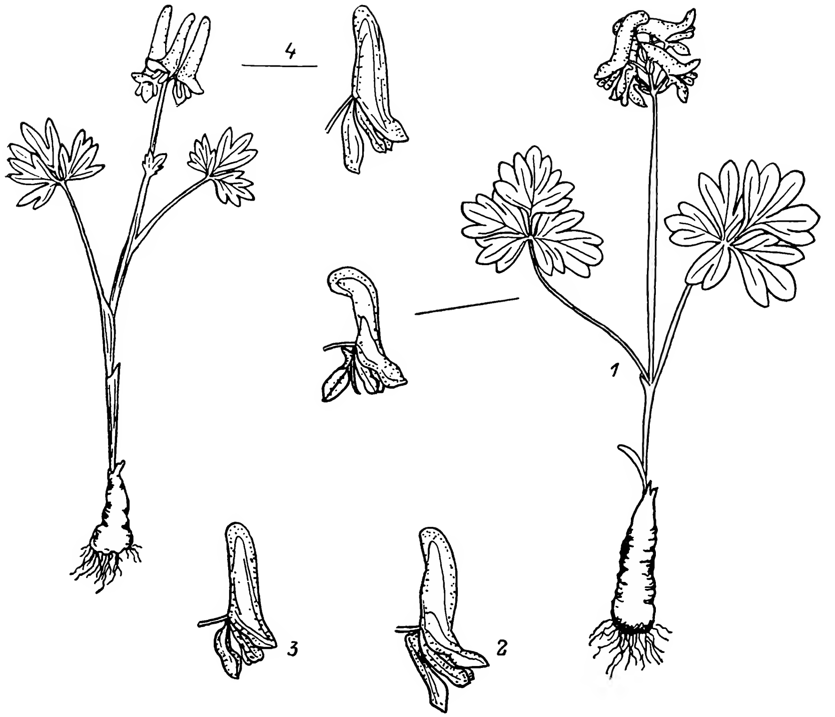


Рис. 1. Виды рода *Corydalis*.

1 — *Corydalis pauciflora* (Steph.) Pers., *2* — *C. sajanensis* Peschkova, *3* — *C. udocanica* Peschkova, *4* — *C. arctica* M. Pop.

1982; Hultén, 1968; Петроченко, 1976; Пешкова, 1979) сводили *C. arctica* к синонимам *C. pauciflora*. Лишь Б. А. Юрцев (1975) и М. А. Михайлова (1983) считали обоснованным выделение *C. arctica*. Юрцев обратил внимание на то, что указания *C. pauciflora* для более южных нагорий Азии, по всей вероятности, должны относиться к другим видам (Юрцев, 1975 : 36).

Предпринятая нами ревизия гербарных материалов *C. pauciflora* s. l. в связи с подготовкой очередного выпуска «Флора Сибири» показала, что диагностическим признаком в первую очередь служат особенности строения нижнего лепестка и только во вторую очередь — морфология шпорца верхнего лепестка. Другие признаки, например степень рассеченности листовых пластинок и форма их конечных долек, величина и окраска венчика, менее показательны и имеют значение только с учетом упомянутых качественных признаков.

Оказалось, что у алтайских популяций, т. е. *C. pauciflora* s. str., нижний лепесток при основании имеет хорошо выраженный, хотя и очень короткий (1—2 мм), шпорец, направленный вертикально вниз; лепесток сложен вдвое, четко расчленен на ноготок и отгиб, при этом отгиб в два раза шире ноготка, наиболее широкий в нижней трети (рис. 1, *1*).

У растений с высокогорий Саян, Хамар-Дабана, Хангая и Хэнтея нижний лепесток имеет при основании лишь мешковидный бугорок или горбик, который иногда бывает шпорцевидным, но в таком случае направлен не вертикально вниз, а горизонтально; лепесток, как и у алтайских образцов, сложен вдвое, с хорошо выраженным ноготком и отгибом, но наиболее широкой является средняя часть отгиба. Эти растения необходимо выделить в качестве нового вида.

Corydalis sajanensis Peschkova sp. nov. Caules sub anthesi 7—15 cm. alti, dein ad 30 cm elongati, basi squamis 2—3 (4) lanceolatis adjacentibus, superius foliis 2—4 longe petiolatis praediti. Folia bi-triternata, haud raro subpinnata,

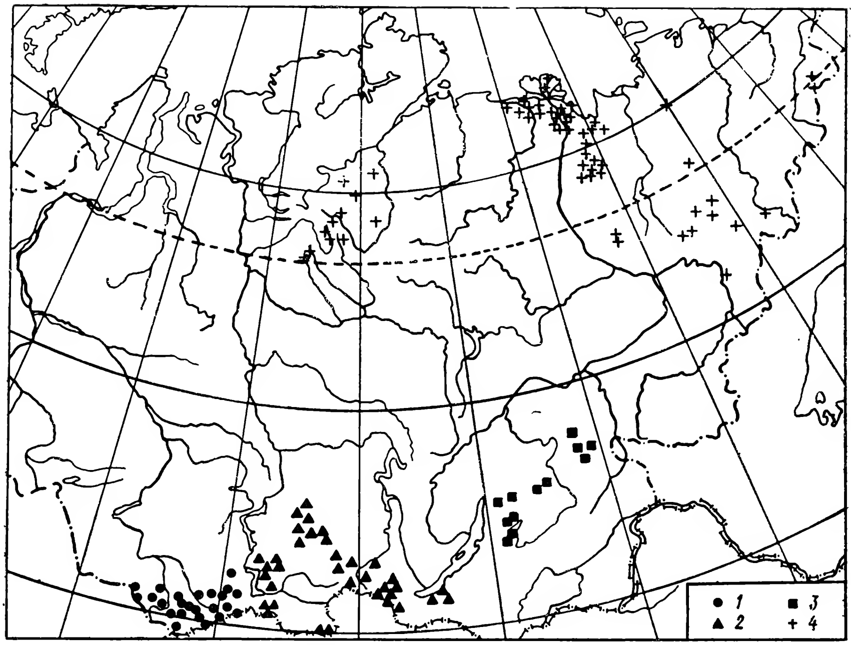


Рис. 2. Распространение видов рода *Corydalis* Vent.

1 — *C. pauciflora* (Steph.) Pers., *2* — *C. sajanensis* Peschkova, *3* — *C. udocanica* Peschkova, *4* — *C. arctica* M. Pop.

lobo medio (interdum etiam lateralibus) petiolulato, petiolulis 3—7 (12) mm longis, lobulis terminalibus 5—20 mm longis, 3—8 (10) mm latis ovatis, rarius oblongis, numerosis (9—17), sibi invicem (vegetatione et anthesi ineunte praecipue) imbricatis. Racemi (3) 5—9 (13) flori densi. Bracteae ovatae vel late ovatae, virides, ad nervos et margine violaceae. Corollae (17) 20—25 mm longae, coeruleae vel cyaneo-violaceae, rarius purpureo-violaceae, calcari obtuso, apice plus minusve incurvato, petalis longiore, petalo inferiore basi gibboso vel processu calcariformi horizontali obtuso brevissimo praedito, complicato, manifeste unguiculato, limbo ungue duplo latiore, medio latissimo (рис. 1, *2*).

Typus: Montes Sajanenses orientales, prope pagum Mondy, ad alpes 15 VI 1953 M. Popov, L. Bardunov (LE, isotypus NS).

Affinitas. Species *C. pauciflorae* (Steph.) Pers. e montibus Altai et *C. alaschanicae* (Maxim.) Peschkova stat. nov. (syn. *C. pauciflora* var. *alaschanica* Maxim. 1889, в кн.: Научные результаты путешествий Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отд. ботан. т. 2, вып. 1 : 37) e China maxime affinis, sed a priore petali inferioris morphologia (*C. pauciflora* petalum inferius basi calcari brevi 1—2.5 mm longo, oblongo-verticali praeditum, limbo triente inferiore latissimo donatum praebet), a posteriore vero caulibus haud radicantibus firmis erectis (*C. alaschanica* caules debiles prostratos, prope basin petiolorum tenuissimorum debilium valde incurvatorum radicantes praebet) differt.

Distributio. In regione alte montana Tuvae (parte occidentali extrema excepta) montium Sajanensium Occidentalium ac Orientalium, planitiei elatae Dzhidensis Chamar-Daban, Changai et Chentei communis (рис. 2, *2*).

Стебли во время цветения 7—15 см выс., позднее удлиняющиеся до 30 см, при основании с 2—3 (4) прилегающими ланцетными чешуями, выше с 2—4 длинночерешковыми листьями. Пластинки их 2—3-тройчатые, иногда почти перистые, средняя доля, а иногда и боковые, на черешочках 3—7 (12) мм дл., конечные дольки 5—20 мм дл., 3—8 (10) мм шир., яйцевидные, реже продолговатые, многочисленные (9—17), так же как и доли первого и второго порядка налегающие друг на друга, особенно в начале цветения. Кисти (3) 5—9 (13)-цветковые, густые, верхушечные. Прицветники яйцевидные или широколанцетные, зеленые, с фиолетовыми жилками и такой же каймой по краю. Венчики (17) 20—25 мм дл., голубые или сине-фиолетовые, реже пурпурово-фиолетовые. Шпорец тупой, на верхушке б. м. согнутый. Нижний лепесток при основании с мешковидным бугорком или очень коротким (до 1 мм) тупым горизонтальным шпорцем, сложен вдвое, с хорошо выраженным ноготком, который в два раза у́же отгиба, наиболее широкий в средней части отгиба (рис. 1, *2*).

Тип: Восточный Саян, у с. Монды, гольцы, 15 VI 1953, М. Попов, Л. Бардунов (LE, изотип NS).

Родство. Очень близок к алтайскому *C. pauciflora* и северо-китайскому *C. alaschanica*. От первого хорошо отличается морфологией нижнего лепестка. У *C. pauciflora* s. str. нижний лепесток при основании с небольшим, 1—2 (2.5) мм дл., продолговатым вертикальным шпорцем, а отгиб лепестка наиболее широкий в нижней его трети. От второго его отличает прямой и прямостоячий, неукореняющийся в узлах стебель; у *C. alaschanica* он слабый, распластанный, с дополнительными корешками, появляющимися в местах отхождения листьев.

Распространение. Обычен в высокогорьях Тувы (за исключением ее крайнего запада), Западного (кроме верховий бассейна р. Абакан) и Восточного Саянов, Джидинского нагорья, Хамар-Дабана, Хангая и Хэнтея (рис. 2, *2*).

C. arctica отличается от *C. pauciflora* s. str. и *C. sajanensis* полным отсутствием горбика или бугорка при основании нижнего лепестка, кроме того, лепесток широколанцетный, часто почти плоский, реже сложен вдвое, не расчленен на ноготок и отгиб. Внешне *C. arctica* выделяется малоцветковой кистью, прямым или почти прямым, вверх направленным шпорцем, меньшей рассеченностью листовой пластинки (рис. 1, *4*).

Очень сходны с *C. arctica* по общему габитусу и внешним признакам образцы с высокогорий Станового нагорья. Детальное знакомство с строением цветка показало, что растения хорошо отличаются весьма своеобразным строением нижнего лепестка, их нельзя отождествить ни с *C. arctica*, ни с *C. sajanensis*, ни с *C. pauciflora*. Они нуждаются в выделении их в особый вид.

Corydalis udokanica Peschkova sp. nov. Caules 6—27 cm alti, parte hypogaea haud raro longa flexuosa pallida. Folia 2—3 squamiformia gerente, epigaea vero foliis 2—3 longe petiolatis praedita. Folia laminis subfastigiatis, subbiternatis, lobo medio breviter petiolulato (petiolulo 1—3 mm longo) pro more dissecto, incisuro medium haud attingente lobulis terminalibus (5) 7—11 (13) oblongis, apice obtusatis vel subacutatis, sibi invicem vix tantum incumbentibus. Racemi 1—5 (7)flore. Bracteae ovatae vel lanceolatae, nervis margineque violaceis. Corollae 17—20 (22) mm longae, cyaneo-violaceae, interdum albae, calcari recto vel vix incurvato, haud crasso obtuso, petalo inferiore breviter stipitato (stipite 0.5—1 mm longo), complicato naviculiformi medio haud profunde sinuato (рис. 1, *3*).

Typus: jugum Udokani, in fluxu superiore fl. Naminga, ad limitem superiorem silvae, 1350 m s. m. ad ripam muscosum fonticuli 26 VI 1964 N 338 L. Malyschev, Ju. Petroczenko (LE).

Affinitas. Species nostra habitu *C. arcticam* M. Pop. in mentem revocat, a qua petalo inferiore peculiari (nec subplano, basi haud tuberculato late lanceolato, medio latissimo) differt, qúo tamen *C. tanguticae* Peschkova nomen et stat. nov. (Syn. *C. pauciflora* var. *latiloba* Maxim. 1889, в кн.: Научные результаты путешествий Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отд. ботан. т. 1, вып. 1 : 38, non *C. latiloba* (Franch.) Hand.-Mazz, 1931) similis est, sed ab ea caule simplici haud ramoso et foliis magis dissectis distinguitur (*C. tangutica* caules ramos ex axillis foliorum oriundos emittentes et folia uni-biternata segmentis pro more latis, interdum suborbicularibus et plus minusve profunde sed incisuris plerumque basin haud attingentibus praebet).

Distributio. In altimontanis jugorum planitiei elatae Stanovoje dictae communis (рис. 2, *3*).

Стебли 6—27 см выс., нередко с длинной, извилистой и светлоокрашенной подземной частью, несущей 2—3 чешуевидных листа. Надземная часть стебля с 2—3 длинночерешковыми листьями. Пластинки их расположены примерно на одном уровне, почти дважды тройчатые, средняя доля на коротком (1—3 мм) черешочке, обычно рассеченная не глубже середины; конечные дольки в числе (5) 7—11 (13), продолговатые, на верхушке притупленные или слегка заостренные, почти не налегающие друг на друга, с ясно заметными просветами между ними. Кисти из 1—5 (7) цветков. Прицветники яйцевидные или ланцетные, с фиолетовыми жилками и каймой по краю. Венчики 17—20 (22) мм дл., сине-фиолетовые, иногда (у альбиносов) белые. Шпорец прямой или едва согнутый на верхушке, нетолстый, тупой. Нижний лепесток сложен вдвое, на короткой (0.5—1 мм) ножке, ладьевидный, в средней части с б. м. глубокой выемкой (рис. 1, *3*).

Тип: Хр. Удокан, верховье р. Наминги, у верхней границы леса, 1350 м над ур. м., на мшистом берегу ключика, 26 VI 1964, № 338, Л. Малышев, Ю. Петроченко (LE).

Родство. Габитусом напоминает *C. arctica*, но хорошо отличается особенностями строения нижнего лепестка, который у *C. arctica* почти плоский или сложен вдвое, широколанцетный, наиболее широкий в средней части. Близок *C. tangutica* Peschkova, особенно по морфологии нижнего лепестка, но отличается от него простым неветвистым стеблем; у *C. tangutica* из пазух стеблевых листьев обычно выходят облиственные побеги.

Распространение. Эндемик Станового нагорья (рис. 2, *3*).

Итак, сборный вид *C. pauciflora* s. l. включает 6 близких географических рас: алтайскую *C. pauciflora* s. str. (рис. 2, *1*), южносибирско-северомонгольскую *C. sajanensis*, северобайкальскую *C. udokanica*, среднегорную северокитайскую *C. alaschanica*, высокогорную тибетскую *C. tangutica* и арктическую *C. arctica* (рис. 2, *4*).

Приводим таблицу для их определения.

1. Нижний лепесток расчленен на ноготок и отгиб 2
+ Нижний лепесток не расчленен на ноготок и отгиб 4
2. Стебли крепкие, прямостоячие, без добавочных корешков в местах отхождения листьев 3
+ Стебли слабые, извилистые б. м. распластанные, с пучками добавочных корешков в местах отхождения листьев . . . . . . *C. alaschanica*
3. Нижний лепесток у основания с небольшим продолговатым шпорцем (1—2.5 мм дл.), направленным вертикально вниз; отгиб лепестка наиболее широкий в нижней трети. Цветки чаще пурпурово-фиолетовые . . . . *C. pauciflora*
+ Нижний лепесток у основания с горбиком (мешковидным бугорком) или коротким (до 1.5 мм) горизонтальным шпорцем; отгиб лепестка наиболее широкий в средней части. Цветки чаще сине-фиолетовые . . . . *C. sajanensis*
4. Нижний лепесток сложен вдвое, ладьевидный, с выемкой в средней части, ноготок редуцирован до короткой (0.5—1 мм дл.) ножки 5
+ Нижний лепесток широколанцетный, плоский или сложен вдвое, наиболее широкий в средней части, на верхушке башлычковидно стянут . . . . *C. arctica*
5. Стебли простые. Шпорец толстый, тупой, прямой или едва согнутый. . . . . *C. udokanica*
+ Стебель ветвистый с облиственными побегами в пазухах листьев. Шпорец утончающийся к верхушке и здесь б. м. согнутый . . . *C. tangutica*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Буш Н. А. Papaveraceae // Флора Сибири и Дальнего Востока. СПб, 1913. Вып. 1. С. 1—80. — *Ворошилов В. Н.* Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 478 с. — *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с. — *Михайлова М. А.* Род *Corydalis* Vent. во флоре СССР: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1983. 20 с. — *Петроченко Ю. Н.* Маковые // Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976. С. 67. — *Пешкова Г. А.* Семейство *Papaveraceae* — Маковые // Флора Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 376—383. — *Попов М. Г.* Хохлатка — *Corydalis* Medic. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 649—705. — *Юрцев Б. А.* Сем. *Fumariaceae* DC. — Дымянковые // Арктическая флора СССР. Л.: Наука, 1975. Вып. 7. С. 32—38. — *Hultén E.* Flora of Alaska and neighbouring territories. Stanford, California, 1968. 1008 p. — *Ledebour C. F.* Flora Rossica. Stuttgartiae, 1842. Vol. 1. 787 p. — *Maximovicz C. I.* Enumeratio plantarum hucusque in Mongolia nec non adjacente parte Turkestaniae sinensis lectarum // Научные результаты путешествий Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отд. ботан. СПб., 1889а. Т. 2, вып. 1. 138 с. — *Maximovicz C. I.* Flora tangutica // Научные результаты путешествий Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отд. ботан. СПб., 1889б. Т. 1, вып. 1. 114 с. — *Regel E.* Aufzahlung der von Radde in Baicalien, Dahurien und am Amur durch Sibirien nach Kamtschatka und der von Rieder, Kussmischeff und anderen in Kamtschatka gesammelten Pflanzen // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1861. 34, 3. P. 1—211. — *Regel E., Tiling S. H.* Florula Ajanensis // Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou. 1859, 10 (17). P. 1—128. — *Turczaninov N. S.* Flora baicalensi-dahurica. Mosquae, 1842—1845. Vol. 1. 545 p. — *Willdenow C. L.* Species plantarum. Berolini, 1802. T. 3, pt. 2. P. 848—1474.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР
Новосибирск.

Получено 9 III 1989.

УДК 582.893 (573.3)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

М. Г. Пименов, Е. В. Клюйков

НОВЫЕ ВИДЫ И ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ ИЗ СЕМЕЙСТВА *UMBELLIFERAE* (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

M. G. PIMENOV, E. V. KLUYKOV. THE NEW SPECIES AND FLORISTIC FINDINGS IN THE *UMBELLIFERAE* (CENTRAL TIAN-SHAN)

Описаны 3 новых вида — *Aulacospermum plicatum* M. Pimen. et Kljuykov с восточных склонов Ферганского хребта, *Hyalolaena issykkulensis* M. Pimen. et Kljuykov из бассейна оз. Иссык-Куль и *Schulzia prostrata* M. Pimen. et Kljuykov, распространенный в Киргизии от бассейна оз. Чатыркуль на западе до верховьев р. Сарыджаз на востоке и в Западном Китае. Уточнено распространение в Киргизии 9 видов родов: *Angelica*, *Dimorphosciadium*, *Elaeosticta*, *Ferula*, *Hyalolaena*, *Pastinacopsis*, *Schtschurowskia*, *Semenovia* и *Seseli*.

Нарынская и Иссык-Кульская обл. Киргизии, бóльшая часть территории которых лежит в Центральном Тянь-Шане, продолжают оставаться одним из менее изученных во флористическом отношении регионов Средней Азии. Хотя флора Центрального Тянь-Шаня значительно уступает по своему богатству флоре рядом расположенного Западного Тянь-Шаня, новые находки в настоящее время следует ожидать, скорее, именно в ней или по крайней мере в не меньшей степени, чем во флоре Западного Тянь-Шаня, так как последняя изучалась до сих пор гораздо более интенсивно. В полной мере это относится и к сем. *Umbelliferae*.

Наши экспедиционные исследования в Нарынской обл. и в котловине оз. Иссык-Куль, а также изучение обширных, до тех пор не определенных фондов гербария Института биологии АН КиргССР во Фрунзе, предпринятые нами в связи с обработкой *Umbelliferae* для новой «Флоры Киргизии», показали, что представления о составе зонтичных этого обширного региона и конкретных особенностях распространения в них видов семейства нуждаются в существенном дополнении и пересмотре. Что касается географического распространения

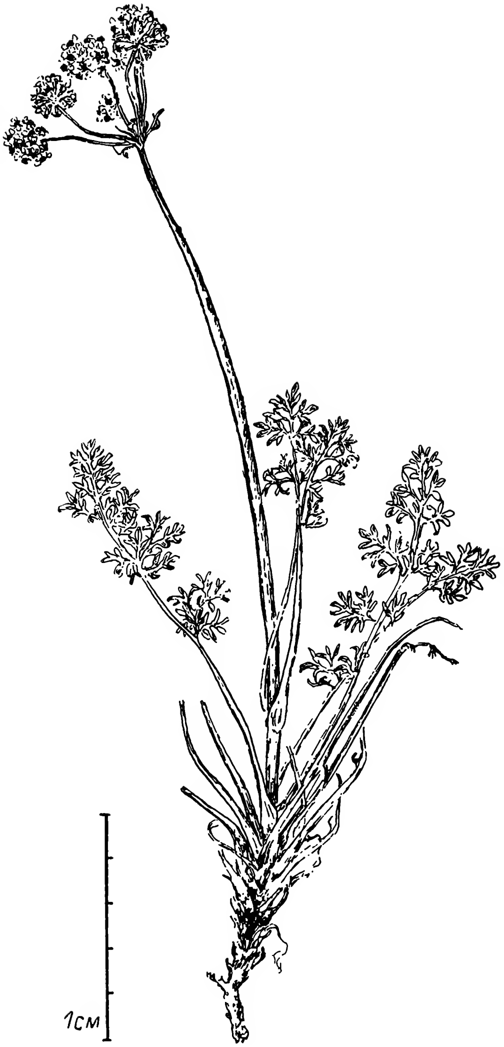


Рис. 1. *Aulacospermum plicatum* (паратип).

видов, то, приступая к этой работе, мы имели полные точечные карты ареалов всех видов *Umbelliferae* в Киргизии, составленные на основе изучения гербариев LE, MW, TAK, TASH, AA, основных фондов FRU и собственных сборов начиная с 1969 г. Тем не менее новизна собранных материалов оказалась существенной.

В данной статье описаны три новых вида из Центрального Тянь-Шаня, относящиеся к родам *Aulacospermum* Ledeb., *Schulzia* Spreng. и *Hyalolaena* Bunge, приводятся новые данные, уточняющие ареалы ряда видов других родов в Центральном Тянь-Шане, причем наибольшие коррективы внесены по *Dimorphosciadium gayoides* и *Seseli valentinae*.

Aulacospermum plicatum M. Pimen. et Kljuykov sp. nov. — Planta perennis polycarpica, tota glabra, laete viridis, radice verticali, caudice ramoso. Caules basi residuis numerosis vaginarum et petiolorum atro-brunneis tecti, solitarii vel bini-terni, 10—40 cm alt., plerumque aphylli vel foliis 1—3, sectione rotundi, vix angulati, solidi tantum in parte superiore cavitatibus angustis instructi. Folia radicalia numerosa rosularia, petiolis laminis paulo brevioribus, sectione transversali triangulatis ecostatis, fasciculis conductoriis 5 periphericis, parenchymatis cellulis lignescentibus, cavitate haud magna instructis, vittis sat latis, extrorsum fasciculorum sitis; laminis ambitu lanceolatis vel ovatis, bi-tripinnatisectis, 2.0—7.0 cm lg., 1.1—2.5 cm lt., segmentis primariis basalibus sessilibus vel brevipetiolulatis, lobis terminalibus lanceolatis, 1.5—3 mm lg., ad 0.7 mm lt.; apice acutatis vel obtusiusculis, sine acumine. Folia caulina valde reducta, vaginis brevibus angustis ad 0.5 cm lg., suprema laminis pinnatisectis lobis terminalibus angustis. Umbellae corymbosae, 5—8 (15) см in diam.; involucri phyllis 4—5, phyllis appressis, lanceolatis vel lanceolato-linearibus, vulgo integris, sat raro apice incisis, ad 7 mm lg.; radiis 4—10, subaequilongis, 3—4.5 (10) cm lg., tenuiter costatis. Umbellulae hemisphaericae, compactae, 1.7—2.2 cm in diam., involucelli phyllis 5—6, herbaceis, linearibus, ad 4.5 mm lg., radiolis 5—12, subaequilongis, 3—5 (7) mm lg. Dentes calycini lanceolati vel triangulati. Petala alba, 1.5—2 mm lg., 1.5—1.7 mm lt., basi cuneatim angustata vel breviter unguiculata, vittis solitariis instructa, apice paene non emarginata, incurva attenuataque. Fructus ovales, ad 4—5.5 mm lg., carpophoris ad basin bifidis, mericarpiis stylopodiis breviter conicis, fuscescentibus, superficie minime tuberculis exasperatis, stylodiis ad 1 mm lg., dorso reflexis; sectione transversali semiorbicularibus vel pentagonis, jugis aliformibus, subaequalibus valde plicatis, excre-

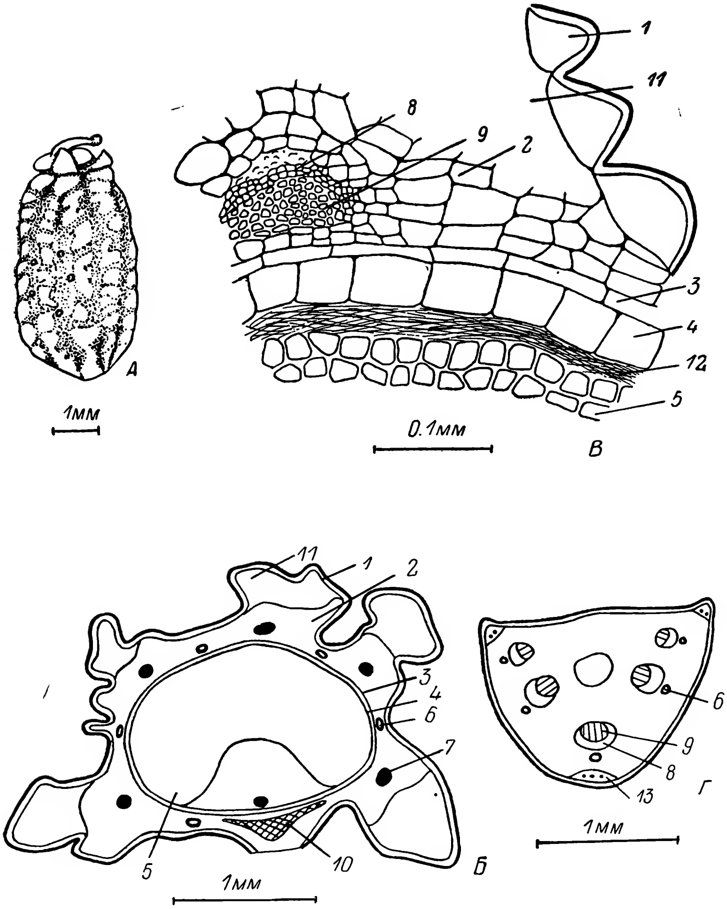


Рис. 2. *Aulacospermum plicatum* (тип).

А — внешний вид мерикарпия со спинки, *Б* — схема поперечного среза мерикарпия, *В* — строение мерикарпия в области спинного ребра, *Г* — схема поперечного среза черешка. *1* — экзокарп, *2* — мезокарп, *3* — эндокарп, *4* — семенная оболочка, *5* — эндосперм, *6* — секреторные канальцы, *7* — проводящие пучки, *8* — флоэма проводящего пучка, *9* — ксилема проводящего пучка, *10* — одревесневшие клетки мезокарпа, *11* — разрушенные участки мезокарпа в ребрах, *12* — лизированные клетки нуцеллуса и интегумента, *13* — участки колленхимы.

scentiis verrucosis singulis ornatis. Exocarpium unistratosum, e cellulis magnis membranis externis convexis, incrassatis, membranis internis tenuibus compositum. Mesocarpium parenchymaticum e cellulis minutis; cellulae hae in extremitatibus distalibus jugorum destructae, latere commissurali vero membranis lignescentibus fissuratim porosis; vittis vallecularibus tenuibus, solitariis, commissuralibus 0—1, jugalibus nullis. Endocarpium unistratosum, cellulis tangentaliter elongatis, leptodermaticis membranis vix lignescentibus. Spermoderma unistratosum, cellulis sat magnis, subquadratis. Endospermium ventre emarginatura sat profunda et lata donatum (рис. 1, 2).

Affinitas. Species haec *Aulacospermo roseo* Korov. et *A. simplici* Rupr. appropinquat, sed priore caudice ramificato dense residuis vaginarum foliorum emortuorum squamatis (non fibrosis) tecto, petiolis sectione transversali triangulatis (non sulcatis), cellulis parenchymatis membranis lignescentibus, fructibus jugis plicatis, vittis commissuralibus solitariis vel nullis differt, a posteriore — vero stylopodiis brunneis (non smaragdinis), jugis mericarpiorum valde plicatis, vittis vallecularibus solitariis etc. bene distinguitur.

Typus: «Kirghizia, prov. Naryn, in vall. fl. Arpa infra ostium fluminis Chilbili in declivibus arduis schistoso-lapidosis in regione Juniperetorum, N 732, 5 VII 1987, M. G. Pimenov, E. V. Kljuykov» (LE, isotypi — MW, FRU).

Паратип (paratypus). Киргизия, Тогуз-Тороузский р-н, хр. Ак-Теке, западный щебнистый склон в альпийском поясе, 3 VIII 1957, Р. А. Айдарова, А. У. Убукеева (FRU, MW).

Hyalolaena issykkulensis M. Pimen. et Kljuykov sp. nov. — Planta perennis monocarpica, radice incrassata fusiformi vel cylindracea, collo residuis petiolorum foliorum emortuorum dense tecto. Caules solitarii, 50—70 cm alt., basi ad 2—2.5 mm in diam., teretes, a basi vel a medio ramosi, synflorescentiam laxam corymbosam formantes. Folia radicalia rosulata, tota glabra brevipetiolata; petiolis sectione transversali solidis, a latere adaxiali planis vel vix emarginatis, fasciculis conductoriis periphericis, vaginis partim lignescentibus, laminis ambitu lanceolatis vel triangulatis, ad 6—14 cm lg., tripinnatisectis, segmentis primariis basalibus brevipetiolulatis, lobis terminalibus linearibus, 4—5 mm lg., 0.5—0.7 mm lt., apice acutis. Folia caulina 6—8, minus divisa, vulgo laminis in vagina triangulata insidentibus, lobis terminalibus angustioribus et longioribus, suprema laminis integris vel in lobos paucos filiformes (ad 2 cm lg.) divisa. Umbellae 3—5 cm in diam., involucri phyllis 5—7, fuscis, lanceolatis margine anguste albomarginatis, ad 5—7 mm lg., radiis 7—11, subaequilongis, 2—3 cm lg., costulatis. Umbellulae 1—1.1 cm in diam., involucelli phyllis 5, lanceolatis vel ovatis, ad 2 mm lg., margine membranaceis, radiolis 11—14, costulatis, inaequilongis, ad 5—6 mm lg. Dentes calycini obsoleti. Petala alba, ovata, exunguiculata ad 1 mm lg., 0.7—0.8 mm lt., apice incurva et tunc attenuata, vittis solitariis instructa. Fructus applanati, carpophoris ad basin bifidis; mericarpiis 3—4.5 mm lg., 1.5—1.7 mm lt., ambitu ovalibus, ovatis oblongis vel oblanceolatis, dorso compressis, jugis lateralibus subaliformiter dilatatis, dorsalibus filiformibus; stylopodiis conicis, ad 0.5—0.8 mm alt., stylodiis dorso reflexis, 0.7 mm lg. Exocarpium unistratosum, cellulis haud magnis, membranis externis valde incrassatis, internis tenuibus, a latere commissurali ad extremitatem distalem jugi marginalis interruptum. Mesocarpium parenchymaticum, solum apud commissuram e cellulis membranis lignescentibus fissuratim porosis compositum. Fasciculi conductorii sat massivi, lateralis majoribus. Vittae valleculares diversae: una sat ampla, ceterae (1—3) minores; commissurales 2 majores et 3—4 minores. Endocarpium et spermoderma fructum maturorum subinconspicua, prius ut videtur e cellulis tangentaliter elongatis, posterius vero e cellulis minoribus compositum. Endospermium ventre fere planum (рис. 3, 4).

Affinitas. Species nostra *H. trichophyllae* et *H. bupleuroidi* affinis, sed ab ambabis foliis totis glabris, fructibus jugis inaequalibus, lateralibus subaliformiter dilatatis, a priore radicibus fusiformibus vel cylindraceis (non ovoideis), a posteriore lobis terminalibus foliorum radicalium linearibus (non lanceolatis) differt.

Typus: «Kirghizia, in declivi boreali jugi Terskei Alatau, in valle fl. Chon-Kysylsu, N 907, 14 VII 1974, M. G. Pimenov, E. V. Kljuykov» (LE, isotypus — MW).

Паратипы (paratypi). Котловина оз. Иссык-Куль, окр. пос. Актерек, № 82, 4 VI 1969, М. Г. Пименов, К. И. Боряев (MW); ст. Орчагор, Кир. НИИЖ, 21 VI 1971, Б. Султанова, Мурсалиев (FRU); р. Тосор, 27 VI 1971, они же (FRU); дол. р. Чон-Кызылсу, кордон у красных глин, 29 VI 1949, А. И. Шретер (VILR); окр. пос. Покровка, древний песчано-галечниковый береговой вал, 17 VII 1948, Н. И. Рубцов (LE); северное побережье Иссык-Куля, мыс Корумды, № 83, 9 VI 1984, М. Е. Пименова, Л. И. Сдобнина (MW); пос. Ананьево, 21 VII 1960, Е. В. Никитина, Судницына (FRU); бас. р. Орто-Долоното, между долинами р. Карасу и Бахту-Долоното, злаково-полынная степь, № 282, 20 VII 1935, П. Гомолицкий, Г. Семенихина (LE); там же, дол.

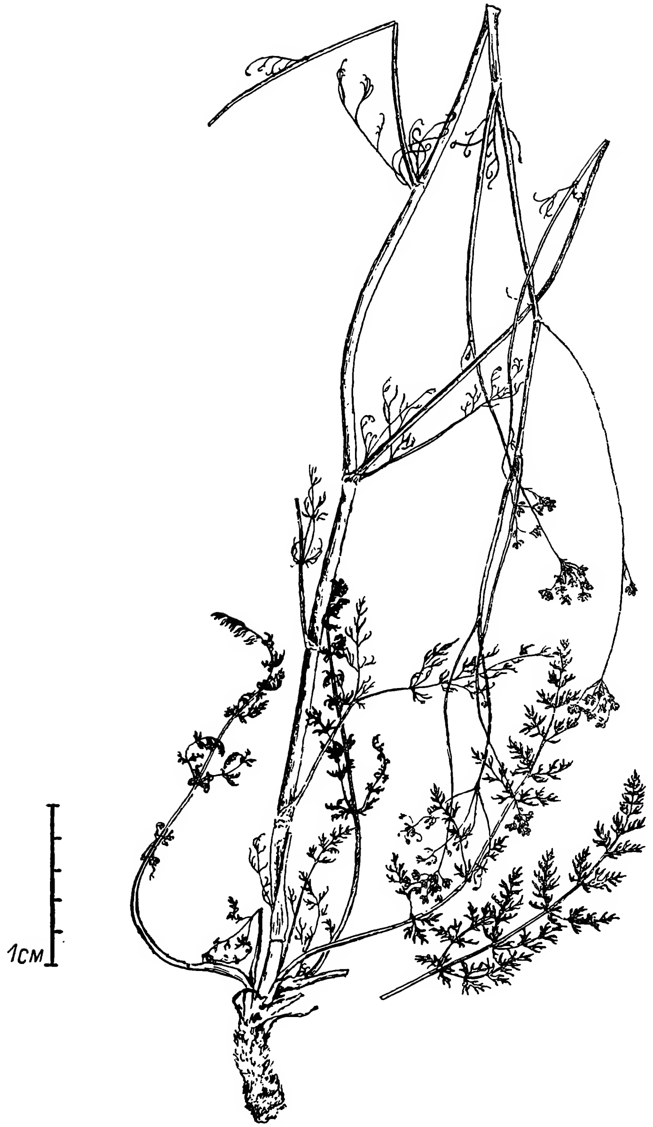


Рис. 3. *Hyalolaena issykkulensis* (мыс Корумды, № 83, 9 VI 1984, Пименова, Сдобнина).

р. Карасу, № 257, 13 VII 1935, они же (TAK); 5 км зап. дер. Б. Урюкты, южн. кам. склон, 26 VII 1956, И. А. Губанов (VILR); в 2 км к вост. от с. Урюкты, терраса коренного берега, асс. полынно-ковыльная, Н-1650 м, № 1306, 24 VII 1979, Г. М. Ладыгина, С. С. Иконников (LE); р. М. Урюкты, высокотравный луг, 20 VI 1966, Мурсалиев, Р. и Б. Султановы (FRU); в 1 км к востоку от с. Талды-су, тракт Кегень-Тюп, пологий мелкоземистый склон южн. экспозиции, асс. разнотравно-ковыльная, Н-1750 м, № 1293, 22 VII 1979, С. С. Иконников, Г. М. Ладыгина (LE); пойма р. Тюп, 4 VI 1949, Н. Кожевникова (FRU); р. Тургень, пер. Каракыр, альпийский пояс, 27 VIII 1957, кол. неизв. (FRU); хр. Тосма, у Орловки, пустынная степь, 21 VII 1951, Л. Соболев (LE); Пржевальский у., оз. Иссык-Куль, № 4677, 9 VII 1903, В. И. Липский (LE); склон оврага между Ердыком и Липенкой, степь, 24 VII 1951, Л. Соболев (LE); среднее течение р. Аксу, сев. склон хр. Терскей Алатау, южный каменистый склон,

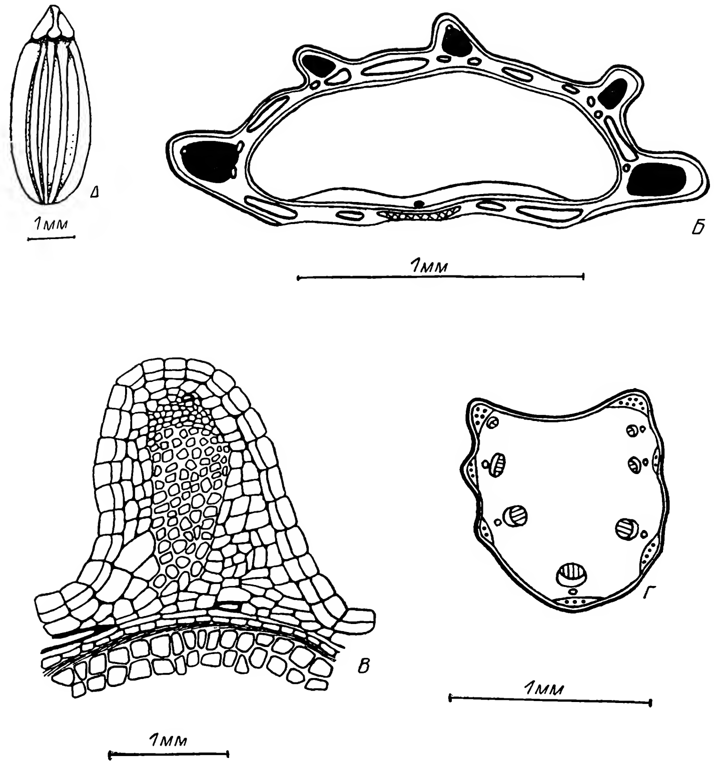


Рис. 4. *Hyalolaena issykkulensis.*

Обозначения те же, что и на рис. 2. *А*, *Б*, *В* — типы; *Г* — образец тот же, что и на рис. 3.

19 VII 1965, В. П. Голоскоков (АА); дол. р. Тургеньаксу, терраса коренного берега у с. Акбулак, асс. разнотравно-ковыльная, Н-1980 м, № 1688, 1 VIII 1979, Г. М. Ладыгина, С. С. Иконников (LE); в 0.5 км к юго-востоку от с. Ново-Алексеевка, всхолмленные предгорья, крутой каменисто-щебнистый склон южной экспозиции, асс. бородачево-карагановая, Н-1850 м, № 1904, 1 VIII 1979, они же (LE).

Schulzia prostrata M. Pimen. et Kljuykov sp. nov. — Planta perennis, ut videtur, monocarpica, terrae appressa, tota glabra, radice palari. Folia ut plurimum basalia, ad 3—7 cm lg., vaginis angustis, petiolis brevibus, laminis ambitu lanceolato-ovatis vel lanceolatis, tripinnatisectis, lobis primariis fere ad basin sectis, lobis terminalibus lanceolatis vel linearibus, acutis, 1.5—2.3 mm lg., 0.5—0.6 mm lt. Umbellae dimorphae: centrales solitariae pedunculo destitutae, umbellas laterales superantes, radiis 10—30, inaequalibus, fructificatione valde elongatis, terrae appressis, plus minusve incrassatis, sectione transversa rotundis, sulcatis; laterales pedunculatae, pedunculis saepe radiis umbellarum centralium brevioribus, radiis 5—12, valde inaequilongis, involucri phyllis 5, vulgo pinnatisectis, lobis linearibus. Umbellulae 20—30-florae, involucelli phyllis ad 10—11, herbaceis, integris, linearibus vel apice pinnatisectis, lobis anguste linearibus, radiolis ad 6.5 mm lg. Dentes calycini inconspicui vel brevissimi. Petala alba, ad 0.75—1 mm lg., obcordata, apice incurva et tunc attenuata, basi in unguem brevem angustata, vittis secretoriis donata. Fructus ambitu oblongo-ovales vel lanceolati, ad 3.5—5 mm lg. et 1.5—1.7 mm lt., latere vix compressi, brunnei, secedentes, carpophoris tantum apice bifidis. Mericarpia jugis quinque filifor-

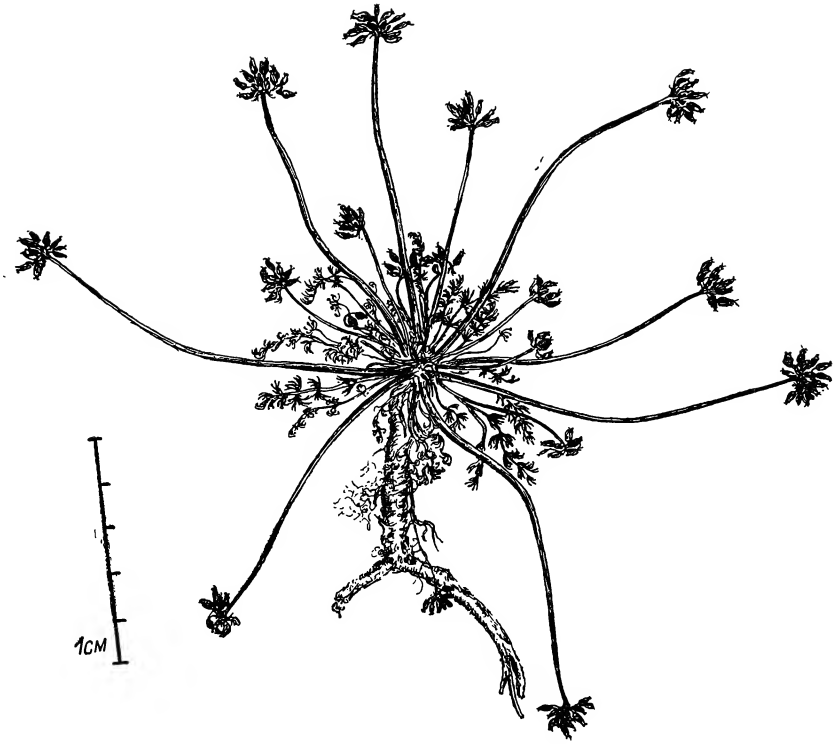


Рис. 5. *Schulzia prostrata* (тип).

mibus teretibus vel carinatis aequalibus, stylopodiis breviter conicis, 0.3 mm alt., stylodiis dorso reflexis, ad 1.5 mm lg. Exocarpium unistratosum, cellulis minutis, membranis externis valde incrassatis; commissura angusta. Mesocarpium parenchymaticum, e cellulis minutis compositum. Vittae valleculares 3—6, commissurales — 6—8, jugales solitariae. Endocarpium e cellulis leptodermaticis tangentaliter elongatis. Endospermium ventre planum vel vix concavum (рис. 5, 6).

Affinitas. A *Schulzia albiflora* (Kar. et Kir.) M. Pop., cui proxima est, fructibus longioribus 3.5—5 mm (non 2.5—3) lg., caulibus multo brevioribus (semper «planta acaulis»), umbellis centralibus radiis valde inaequilongis, umbellis lateralibus radiis umbellarum centralium brevioribus differt.

Typus: «Kirghizia, regio Naryn, distr. At-baschy, Tian-Schan Centralis, in systemate fluminis Aksai, vall. fl. Terek, in glareosis inundatis, H-3500 m, N 790, 8 VIII 1987, M. G. Pimenov et E. V. Kljuykov» (LE, isotypi — MW, FRU).

Паратипы (paratypi). Верховья р. Сарыджаз, аллювиальные отложения реки выше ущелья Адыр-тор, 16 VIII 1964, Л. И. Попова, Г. Т. Тамбовцева (FRU); Нарынская обл., ур. Ак-сай, на каменисто-щебнистых местах в злаково-разнотравной лугостепи, 17 VII 1971, Мурсалиев (FRU); Атбашинский р-н, дол. р. Булолу, бас. Аксая к востоку от Терека, на пойменном галечнике, № 816, 9 VIII 1987, М. Г. Пименов, Е. В. Клюйков (MW); восточная часть хр. Ат-Баши, пос. Кызыл-булак, среди камней и в злаковой задернованной луговине в пойме речки и по руслу бокового ручья, № 829, 9 VIII 1987, М. Г. Пименов, Е. В. Клюйков (MW, FRU); Атбашинский р-н, бас. р. Аксай, мин. ист. Арашан, на мелкоземистом склоне под скалами среди злаково-разнотравной растительности, № 841, 10 VIII 1987, они же (MW).

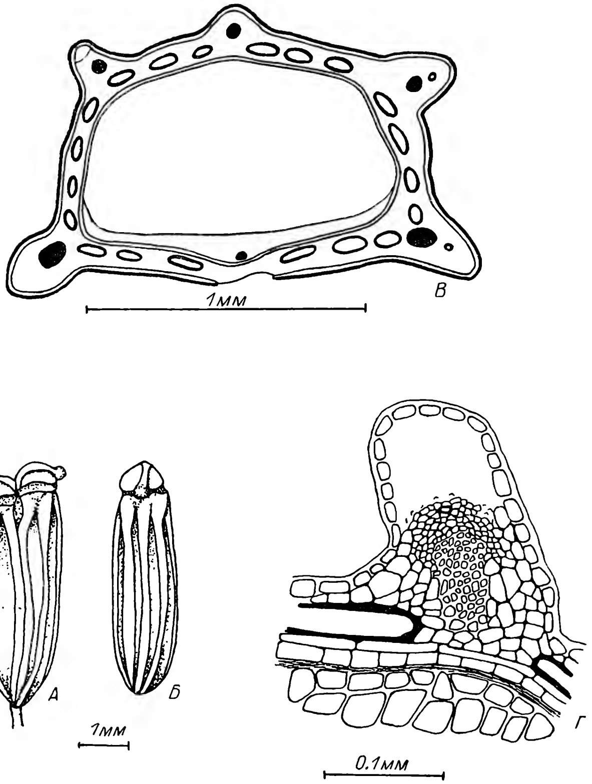


Рис. 6. *Schulzia prostrata* (тип).

А — внешний вид плода сбоку, *Б* — внешний вид мерикарпия со спинки, *В* — схема поперечного среза мерикарпия, *Г* — строение мерикарпия в области спинного ребра.

Распространение. СССР, Киргизия от бас. р. Аксай до бас. р. Сарыджаз; КНР.

Найденное нами на высокогорных пастбищах («сыртах») растение ранее никем не приводилось для флоры СССР; однако оно помещено во «Флоре КНР», но под неверным названием — *Trachydium tianschanicum* Korov. (=*Aulacospermum tianschanicum* (Korov.) C. Norman). Видимо, автор обработки (Pu Fating, 1979) не был знаком с подлинным материалом по *A. tianschanicum* — виду, который эндемичен для Западного и отчасти Северного Тянь-Шаня и не встречается восточнее Киргизского Алатау (Клюйков и др., 1976). Об идентичности наших сборов с *T. tianschanicum* auct. fl. RPS, non Korov. свидетельствует рисунок 107 в т. 55 (1) «Флоры Китайской Народной Республики». Тем самым *A. tianschanicum* исключается из флоры КНР.

В приводимый ниже перечень видов с комментариями и списками новых местонахождений включены только те зонтичные, для которых новые находки существенно расширяют область их распространения по сравнению с обработкой *Umbelliferae* в «Определителе растений Средней Азии» (Пименов, 1983), или же те, которые были опубликованы уже после выхода этой обработки (Клюйков, 1986).

1. *Angelica ternata* Regel et Schmalh. Новый для Тянь-Шаня вид. Ранее указывался только для Памиро-Алая (Пименов, 1972, 1983). Новые местонахождения: КиргССР, Тогузтораусский р-н, на пер. из р. Кылдау в р. Мингджилке, 23 VI 1946, Попова (FRU); Киргизия, вост. склон Ферганского хр.,

бас. р. Арпы, руч. Чильбили, на сланцевом щебнистом склоне южной экспозиции, Н-2700 м, № 743, 6 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW, FRU); КиргССР (Киргизский хр.), Московский р-н, левобережье р. Аксу, лев. берег р. Чонташ, № 228-3, 11 VII 1985 (Куваев, Скрынников (MW)).

2. *Dimorphosciadium gayoides* (Regel et Schmalh.) M. Pimen. Вид, известный ранее из двух изолированных друг от друга районов — Алайского хребта и Западного Тянь-Шаня (Пименов, 1975, 1983). В Киргизии приводился только для Пскемского, Чаткальского и Алайского хребтов. По нашим данным, он оказался также широко распространенным от бас. оз. Чатыркуль до бас. р. Узенгикуш и верховьев р. Нарына. Новые местонахождения: котл. оз. Чатыркуль (юго-зап. ч.), ячменно-злаково-разнотравная степь, засоленная почва, 31 VII 1958, Убукеева, Филатова (FRU); Атбаши, Карал Тюбе, 8 VII 1948, Гусарова (FRU); дол. р. Аксай, р. Ототаш, 4 VII 1951, кол. неизв. (FRU); Атбашинский р-н, в бас. р. Аксай, на пойменном галечнике р. Терек, № 788, 8 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW, FRU); там же, дол. р. Булолу к востоку от Терека, № 818, 9 VIII 1987, они же (MW); Атбашинский р-н, бас. р. Мюдюрюм, руч. Ак-Байтал, на галечнике по сухому руслу ручья, № 830, 10 VIII 1987, они же (MW); верховье Нарына, ущ. р. Караколка, пер. Кубергениты, Н-3907 м, 29 VIII 1955, Попова (FRU); верховья бас. р. Нарын, ущ. р. Караколка, отщелок р. Джагалмай, кобрезиевая пустошь на высоте 3500 м, 8 VIII 1956, Попова, Молдояров (MW).

3. *Elaeosticta ferganensis* (Lipsky) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichomirov. Западнотяньшанско-северопамироалайский вид. Крайние ранее известные восточные местонахождения: хр. Молдотоо и Нарынтау (Клюйков, Пименов, 1978). Новое местонахождение: Киргизия, Нарынская обл., южн. склон пер. Долон, дол. р. Он-Арча, близ пос. Оттук, на разнотравном склоне северной экспозиции, № 554, 31 VII 1987, Пименов, Клюйков (MW).

4. *Ferula fedoroviorum* M. Pimen. Указывался только для бас. Кокомерена, Алабуги и западной части хр. Молдотоо (Пименов, 1983). Новые местонахождения: красные глинистые сопки в окр. г. Нарына на левом берегу р. Нарын, № 201, 18 VII 1985, Клюйков (MW); там же, № 565, 31 VII 1987, Пименов, Клюйков, Айдарова (MW, FRU); Нарынская обл., хр. Каратау, дол. р. Атбаши, ниже пос. Атбаши, уроч. Ак-чий, глинистые обнажения, № 580, 1 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW).

5. *Hyalolaena viridiflora* Kljuykov. Описан с северного склона хр. Атбаши с дол. р. Баш-Каинды и указывался на правом берегу р. Атбаши к северо-востоку от пос. Атбаши (Клюйков, 1986). Новое местонахождение: Киргизия, дол. р. Атбаши, ниже г. Атбаши, предгорья Байбичетау (хр. Каратау), уроч. Ак-чий, в посевах ячменя, № 632, 1 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW, FRU).

6. *Pastinacopsis glacialis* Golosk. В Киргизии указывался только для бас. р. Шамси. Новые местонахождения: верховья р. Чолпоната, возле ледника на каменистой почве, 6 VIII 1955, Молдояров (FRU); Киргизский Алатау, урочище Чонкурчак, против г. Фрунзе, совхоз Аламедин, прямой ледниковый цирк, гранитные осыпи, стационар, 4 VIII 1932, собрано под руководством Е. В. Никитиной (FRU).

7. *Schtschurowskia meifolia* Regel et Schmalh. Западнотяньшанско-западнопамироалайский вид. На востоке приводился до Чаткальского хребта. Новые местонахождения: Сарыкамыштоо, ур. Тонок, разнотравье, 4 VII 1961, Арбаева, Айдарова, Горбунова (FRU); там же, ур. Кызыл-куль, ближе к гребню горы, южный склон, 5 VII 1961, они же (FRU); Андижанский у., пер. Уюрма (от уроч. Каракуль к верховьям р. Майлису), № 1346, 25 VI 1911, Кнорринг, Минквиц (LE); Андижанский у., перевал Койке-бель (в горах Аирташ), № 1313, 24 VI 1911, они же (LE).

8. *Semenovia transiliensis* Regel et Herd. Широко распространена на востоке Иссык-Кульской обл., реже в Нарынской обл., но для Атбашинского р-на ра-

нее не указывался. Однако здесь этот вид оказался довольно широко распространенным. Новые местонахождения: правый берег р. Атбаши, близ с. Атбаши, 10 VI 1952, Фомичева, Шахворостова (FRU); южн. склон хр. Нарынтоо, верх. р. Атбаши у слияния р. Улана и Джангиджира, р. Кольтор, на щебнистом склоне, № 862, 11 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW); дол. р. Аксай, склон к р. Бишкашкасу, 19 VII 1951, кол. неизв. (FRU); восточный Аксай, уроч. Акбайтал, луга, 12 VIII 1965, Попова (FRU); р. Мюдюрюм, 16 VII 1948, Гусарова (FRU); бас. р. Мюдюрюм, руч. Акбайтал, № 831, 10 VIII 1987, Пименов, Клюйков (MW); ущ. р. Чон-Узенгикуш, отщелок р. Джагалмай, Н-3400 м, аллювиальные отложения реки, 8 VIII 1956, Попова, Молдояров (FRU); р. Кичик-Узенгикуш, пойма при слиянии р. Ашису и Карасай, 24 VII 1956, они же (FRU).

9. *Seseli valentinae* M. Pop. Обнаружена весьма обширная и изолированная популяция вида на северных склонах в западной части хр. Атбаши в бас. р. Кара-Коюн. Здесь вид растет на значительно бóльших высотах (от 2800 до 3200 м над ур. м.) по сравнению с основной частью ареала, где он, как правило, не поднимается выше 2300 м. Новые местонахождения: Нарынский р-н, бас. р. Нарына, дол. р. Кара-Коюн, ущ. р. Ширекты, по краю посевов ячменя, № 1819, 28 VIII 1926, Советкина (TASH); там же, озерные отложения по р. Биже, № 2023, 11 IX 1926, она же (TASH); сев. склон хр. Атбаши, дол. р. Кара-Коюн, высокогорная степь, № 640, 2 VIII 1987, Пименов, Клюйков, Айдарова (MW, FRU); там же, дол. р. Таш-Рабат, альпийский луг, № 645, 2 VIII 1987, они же (MW, FRU).

На основании собственных сборов и всех известных гербарных материалов мы составили списки видов зонтичных Нарынской и Иссык-Кульской обл. Киргизии. В настоящее время в Нарынской обл. известно 65 видов зонтичных, в том числе три вида (*Hyalolaena viridiflora*, *Seseli luteolum* M. Pimen. и *Ferula fedoroviorum*) эндемичны. В Иссык-Кульской обл. число видов меньше — 46, а эндемичен только *Hyalolaena issykkulensis*. Значительно большее число видов в Нарынской обл. определяется, безусловно, разнообразием флоры ее западных районов где, особенно в Тогустороусском р-не, встречается много видов, заходящих из Западного Тянь-Шаня и находящихся здесь на восточных пределах распространения. Это указывает на единство в ботанико-географическом отношении северо-восточных склонов Ферганского хребта (почти до Казармана, низовьев р. Алабуги и устья Кокомерена) с Западным Тянь-Шанем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Клюйков Е. В. Новый вид рода *Hyalolaena* (*Umbelliferae—Apioideae*) из Центрального Тянь-Шаня // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 9. С. 1271—1273. — *Клюйков Е. В.*, *Пименов М. Г.* Ботанико-географический анализ рода *Elaeosticta* Fenzl (*Umbelliferae*) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1978. Т. 83, вып. 5. С. 100—115. — *Клюйков Е. В.*, *Пименов М. Г.*, *Тихомиров В. Н.* Ревизия рода *Aulacospermum* Ledeb. (*Umbelliferae—Apioideae*). 2. Общий обзор видов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1976. Т. 81, вып. 5. С. 61—68. — *Пименов М. Г.* Новый вид рода *Angelica* L. из Центрального Тянь-Шаня // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1972. Т. 77, вып. 5. С. 85—93. — *Пименов М. Г.* Ревизия рода *Pachypleurum* Ledeb. и описание нового рода *Dimorphosciadium* (*Umbelliferae—Apioideae*) из Средней Азии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80, вып. 3. С. 76—84. — *Пименов М. Г.* *Umbelliferae* — Зонтичные // Определитель растений Средней Азии. 1983. Т. 7. С. 167—322. — *Pu F. T.* *Trachydium* Lindl. // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. 1979. Vol. 55 (1). P. 194—206.

Московский государственный университет.

Получено 26 II 1988.

УДК 005 : 576.16 : 582.666

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

В. В. Зуев

НОВЫЙ ВИД РОДА *CLAYTONIA* (*PORTULACACEAE*) ИЗ СИБИРИ

V. V. ZUEV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *CLAYTONIA* (*PORTULACACEAE*) FROM SIBERIA

Описан новый вид рода *Claytonia* с хр. Удокан (Становое нагорье).

Claytonia udokanica Zuev sp. nov. — *C. sarmentosa* auct. non C. A. Mey.: Волкова, 1968 in herb.; Водопьянова и др. 1972, Высокогорн. фл. Станового нагорья: 85; Пешкова, 1979, Фл. Центр. Сиб. 1 : 307.

Planta perennis 7—12 cm alt. Rhizoma tenue, stolones fragiles gemmiferos efformans. Caules debiles, adscendentes, basi rubelli. Folia radicalia in petiolum longum sensim angustata, ab anguste lanceolatis ad ovalia; petioli rubelli vel intense rubri, basi paleaceo-dilatati. Caulis duo folia oblongata vel elliptica generis. Inflorescentia 3—5-flora, bracteis nullis vel minutis vix evolutis. Calyx 3—5 mm lg., corolla circa 10 mm lg., rosea rarius alba, petalis ovalibus, apice sub emarginatis. Capsula circa 3 mm lg., semina orbiculata, dilute brunnea, nitida, circa 1 mm diam.

Typus: Stanovoje Nagorje, jugum Udokan, fontes fluvii Naminga, in regione subalpina, 1500 т s. m., in prato ripario muscoso, 13 VII 1964, N 281, L. Malyschev, Ju. Petroczenko (LE. isotypus — NS).

Affinitas. Species inter *C. sarmentosam* C. A. Mey. et *C. joanneanam* Roem. et Schult. locum tenens sed a *C. sarmentosa* petiolis rubellis basi paleaceo-dilatatis, a *C. joanneana* autem rhizomate stolones efformantibus differt.

Многолетнее растение 7—12 см выс. Корневище тонкое, образующее хрупкие столоны, несущие почки. Стебли слабые, приподнимающиеся, при основании красноватые. Прикорневые листья постепенно суженные в длинный черешок, от узко-ланцетных до овальных, черешки красноватые или ярко-красные, при основании пленчато-расширенные. Стебель несет 1 пару продолговатых или эллиптических листьев. Соцветие немногоцветковое из 3—5 цветков без прицветников или с маленькими неразвитыми прицветниками. Чашечка 3—5 мм дл., венчик около 10 мм дл., розовый, реже белый, лепестки овальные, на верхушке слабовыемчатые. Коробочка около 3 мм дл., семена округлые, светло-коричневые, блестящие, около 1 мм диам. (рис. 1).

Тип: Становое нагорье, хр. Удокан, верховье р. Наминга, в подгольцовом поясе, 1500 м над ур. м., на замшелом приручьевом лугу. 13 VII 1964, № 281, Л. Малышев, Ю. Петроченко (LE, isotypus — NS).

Родство. Вид промежуточный между *C. sarmentosa* C. A. Mey. и *C. joanneana* Roem. et Schult. От *C. sarmentosa* отличается красноватыми черешками листьев, при основании пленчато-расширенными, от *C. joanneana* отличается корневищем, образующим столоны.

Паратипы (Paratypi). Становое нагорье. Хр. Удокан: пос. Наминга, долина реки, среди камней, у воды, 15 VII 1965, № 323, Н. Водопьянова, Т. Кобылкина; верховье р. Мал. Сакукан, мохово-осоковое болото в днище кара, 10 VII 1966, № 2398, Н. Водопьянова; бассейн р. Читканда, лишайниковая тундра, болотце, 23 VII 1965, № 425, Н. Водопьянова; приток р. Джело, влажный осоковый луг в каре, 19 VIII 1966, № 542, Н. Водопьянова; верховье р. Мал. Сакукан, 1900 м над ур. м., заболоченный луг у подножия кара, 19 VII 1966, № 2397, Н. Водопьянова. Хр. Кодар: р. Средний Сакукан, в гольцовом поясе, 1900 м над ур. м., на сыром замшелом луговом склоне, 7 VIII 1964, № 730, Л. Малышев, Ю. Петроченко; верховье ручья, впадающего в оз. Мал. Леприндо, гольцовый пояс, 1700 м над ур. м., сырая моховая тундра, 9 VII 1967, № 1776,

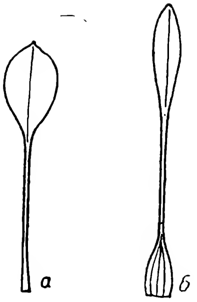


Рис. 1. Лист: *а* — *Claytonia sarmentosa*, *б* — *C. udocanica*.

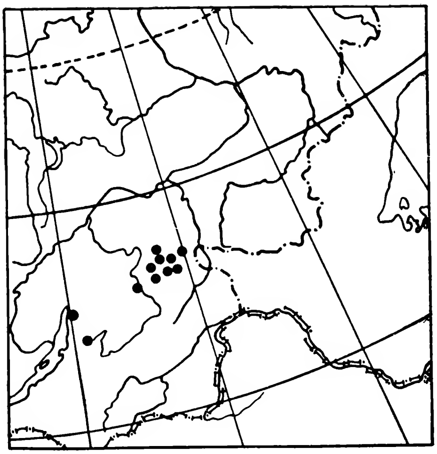


Рис. 2. Распространение *Claytonia udokanica* в Сибири.

Н. Водопьянова; р. Апсат, ур. Эдем, в гольцовом поясе, 1900 м над ур. м., на сырых замшелых скалах, 24 VII 1964, № 517, Л. Малышев, Ю. Петроченко. Баргузинский хр.: верховье р. Светлая, подгольцовый пояс, 1880 м над ур. м., влажная лишайниково-ерниковая тундра, 4 VII 1968, № 63, Л. Малышев, Е. Титов. Икатский хр.: голец Кавокта (Тавокко), северный склон, 2150 м над ур. м., болотце, 22 VII 1965, № 1502, М. Иванова. Южно-Муйский хр.: правобережье р. Витим, окр. г. Шаман, в подгольцовом поясе, 1400 м над ур. м., сырой осоковый луг, 9 VII 1967, № 171, М. Иванова, Ю. Москвин.

Распространение. Эндемик Станового нагорья — распространен на хребтах Удокан, Кодар, Баргузинский, Икатский и Южно-Муйский (рис. 2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Волкова Е. В. Обзор видов рода *Claytonia* Gronov., распространенных в СССР // Бот. журн. 1964. Т. 49, № 12. С. 1760—1768.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР
Новосибирск.

Получено 9 III 1989.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.571.2

© 1990

В. С. Новиков

НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР ВИДЫ РОДА *JUNCUS* (*JUNCACEAE*)

V. S. NOVIKOV. THE NEW FOR THE FLORA OF THE AZERBAIJANIAN SSR SPECIES OF THE GENUS *JUNCUS* (*JUNCACEAE*)

Критический просмотр гербарных материалов с территории Азербайджанской ССР позволил выявить здесь новые виды *Juncus*: *J. ambiguus* (subsp. *ambiguus* и subsp. *turkestanicus*), *J. heldreichianus*, *J. alpinoarticulatus*.

Почти 40 лет прошло с выхода в свет 2-го тома «Флоры Азербайджана» с обработкой сем. *Juncaceae* (Исаев, 1952), где в составе рода *Juncus* L. приводятся 15 видов и 3 разновидности. К тому времени на Кавказе уже были известны 21 вид и 7 разновидностей (Гроссгейм, 1940, 1949). Позднее в приграничных с АзССР районах Ирана указываются 20 видов ситника (Snogerup, 1971). Все это косвенно говорило о недостаточной изученности рода *Juncus* на территории республики, и за столь большой промежуток времени обоснованно было ожидать изменений в составе рода. Основой для данного сообщения послужило изучение сборов, хранящихся в гербариях Ленинграда (LE), Москвы (MW, MHA), Тбилиси (TBI, TGM), Баку (BAK), Еревана (ERE) и Батумского ботанического сада (ББС).

1. *Juncus ambiguus* Guss. Представлен во флоре Азербайджана двумя подвидами, и оба приводятся для республики впервые.

а) Subsp. *ambiguus*. Растет по берегам водоемов, сырым грунтовым дорогам и обочинам шоссе. Достоверно известен в следующих пунктах: г. Ленкорань, 19 V 1917, Н. Л. Пастухов (TBI); Küzun (Кубинский р-н), 26 VII 1899, Алексеенко (LE); Busgusch, 21 VIII 1856, Н. К. Зейдлиц (MW). Изредка встречается в разных районах Кавказа, преимущественно в Предкавказье.

б) Subsp. *turkestanicus* (V. Krecz. et Gontsch.) V. Novik. (*J. turkestanicus* V. Krecz. et Gontsch.). Пока обнаружен в немногих пунктах АзССР: Кубинский р-н, pag. Leze и с. Адур, А. Гроссгейм (BAK); Ярдымлынский р-н, окр. с. Нисакала, 14 км к юго-западу от Ярдымлы, 21 VII 1977, Ю. Меницкий, Т. Попова (LE).

Описанный с территории Казахстана и приводившийся первоначально только для территории Средней Азии (Кречетович, Гончаров, 1935) этот подвид, как оказалось, имеет более обширный ареал, простирающийся за пределы Средней Азии как к западу, так и на восток, по меньшей мере до Монголии (Новиков, Губанов, 1987). Широко распространен в разных районах Кавказа, преимущественно в Закавказье, а также в Иране (Snogerup, 1971). Растет по берегам ручьев и рек, озер, грунтовым дорогам, обочинам шоссе, железнодорожным насыпям. Несомненно, шире распространен в АзССР.

Редки в республике, если судить по гербарным сборам, встречающиеся только в Ленкоранской низменности и в предгорьях Талышских гор еще два однолетника — *J. hybridus* Brot. (*J. mutabilis* Savi, *J. bufonius* L. var. *mutabilis* (Savi) Grossh.) (LE; MW; MHA; BAK) и *J. sphaerocarpus* Nees (LE; ББС; Цвелев, Бобров, 1966). Для выявления более полной картины распространения всех названных однолетников по территории Азербайджана нужны дополнительные полевые исследования.

2. *J. heldreichianus* Marsson ex Parl. Новый вид для флоры Кавказа. В Азербайджанской ССР найден в следующих пунктах: Нахичевань, рч. Нахичевань, в долине, 25 VII 1934, Л. Прилипко (LE; BAK); б. Бакинский у., по песчаному склону сопки Бочи-Бой, 25 IV—11 V 1910, А. и Г. Петунниковы (MW); Баку, Мардакьяны, 29 V 1929, Ю. Зуферт; там же, по песчаному берегу, 9 V 1926, И. Карягин (BAK); там же, ст. Сапил, 26 V 1958, Т. Валиева (MW); Куба, 30 VII 1901, Л. Кречетович (MW); Дивичинский р-н, 3 V 1958, Богданов (BAK); distr. Agdam, steppa Karabach, 30 VII 1927, L. Prilipko (BAK); distr. Nucha, inter pp. Karakojunly et Jaguvly, 27 V (1929?), M. Sachokia (BAK); steppa Shirvan, prope pag. Agdasch, 15 V 1931, M. Sachokia (BAK).

Общий ареал вида древнесредиземноморского типа, простирающийся от Кипра и Италии до Средней Азии (Новиков, 1979). Растет по сырым песчаным берегам ручьев и рек, болотистым лугам. Помимо Азербайджанской ССР найден в Грузии (окр. Гори — LE) и Армении (Араратский, Арташатский и Techинский р-ны — LE; ERE). Близок к *J. acutus* L. и *J. littoralis* E. Mey. — обычным видам прикаспийских районов Азербайджана, от которых отличается мелкими (2.8—3.5 мм дл.) ширококоническими вверху коробочками, светлыми из-за сравнительно крупных пленчатых ушек внутренних листочков околоцветника цветками и белесыми с красными точками кроющими чешуевидными листьями. На Кавказе и в АзССР в основном распространена var. *orientalis* (Snog.) V. Novik. (*J. heldreichianus* subsp. *orientalis* Snog.), имеющая темно-коричневые чешуевидные листья в основании стебля и сравнительно небольшое соцветие.

3. *J. alpinoarticulatus* Chaix. В АзССР пока обнаружен только в Кировабадском р-не: б. Ганджийский у., близ с. Еленендорф, 10 VII 1926, П. Гурийский (BAK).

Распространен на Кавказе преимущественно в западных районах, проникая на восток по альпийским и субальпийским лугам Большого Кавказского хребта до бассейна Сулака. Новых находок этого вида в Азербайджане следует ожидать прежде всего в пределах Большого Кавказа.

В заключение отметим, что уже зарегистрированными и вышеназванными новыми видами состав рода *Juncus* во флоре Азербайджанской ССР далеко не исчерпывается, хотя к настоящему времени насчитывает здесь 19 видов. В АзССР пока не найдены такие обычные для многих районов Кавказа ситники, как *J. atratus* Krocker, энергично расселяющийся *J. tenius* Willd., нет достоверных сборов с территории республики *J. conglomeratus* L. В прикаспийских районах АзССР возможны находки *J. fontanesii* J. Gay (единственная находка этого вида на Кавказе известна пока только из окр. Дербента — LE) и *J. kotschyi* Boiss., распространенных в странах юго-западной Азии (Snogerup, 1971). Одним словом, для возможно более полного выявления состава рода *Juncus* во флоре АзССР, особенностей распространения видов по территории республики нужны интенсивные исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. 2-е изд. Баку: Изд-во АзФАН, 1940. Т. 2. 410 с. — *Гроссгейм А. А.* Определитель растений Кавказа. М.: Сов. наука, 1949. 747 с. — *Исаев Я. М.* *Juncaceae* // Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1952. Т. 2. С. 100—112. — *Кречетович В. И., Гончаров Н. Ф.* Род Ситник — *Juncus* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 3. С. 504—559; 623—630. — *Новиков В. С.* Краткий обзор видов рода *Juncus* L., распространенных в Средней Азии // Нов. сист. высш. раст. 1979. Т. 15. С. 77—93. — *Новиков В. С., Губанов И. А.* Род *Juncus* L. (*Juncaceae*) в Монгольской Народной Республике // Нов. сист. высш. раст. 1987. Т. 24. С. 56—72. — *Цвелев Н. Н., Бобров А. Е.* О некоторых более редких видах флоры Талыша // Нов. сист. высш. раст. 1966. Т. 3. С. 297—301. — *Snogerup S. Juncaceae* // K. H. Rechinger. Flora Iranica. 75. Graz, Austria. 1971. 35 S.

Ботанический сад
Московского государственного университета.

Получено 13 II 1989.

УДК 582.542.2 (470.343)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Н. В. Абрамов

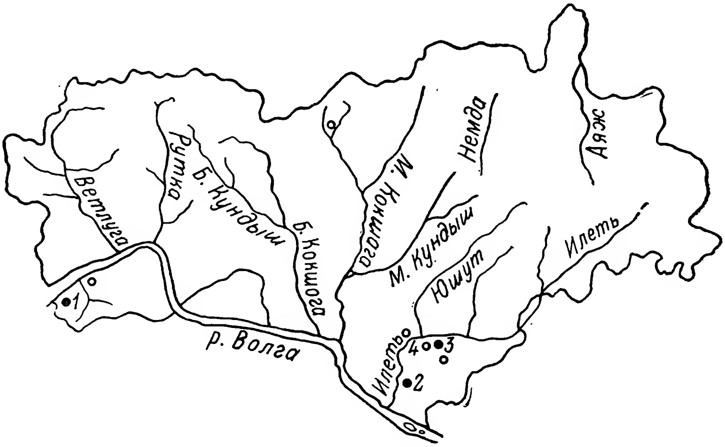
О ПРОИЗРАСТАНИИ *CAREX ARNELLII (CYPERACEAE)* В МАРИЙСКОЙ АССР

N. V. ABRAMOV. ON THE GROWTH OF *CAREX ARNELLII* (*CYPERACEAE*) IN THE MARI AUTONOMOUS SOVIET SOCIALIST REPUBLIC

Приводятся новые данные о произрастании *Carex arnellii* в средней полосе европейской части СССР, в частности Марийской АССР.

В. С. Новиковым, Н. Б. Октябревой и В. Н. Тихомировым (1987) на основе гербарных и литературных данных, а также собственных сборов в Мордовской АССР были приведены весьма подробные сведения о распространении *Carex arnellii* в европейской части СССР.

К сожалению, два пункта в Марийской АССР, где этот вид был найден: в правобережье Волги, Усть-Сурская дача, близ бывшего монастыря, на старой лесосеке, 10 VI 1931, Б. П. Васильков (Васильева, Абрамов, 1981) и в левобережье, Илетский участок, кв. 60, лиственный лес на берегу р. Илети в ее нижнем течении, 26 VI 1931, Л. Н. Васильева (Васильков, 1933) — остались им неизвестны (см. рисунок, *1*, *2*). Эти находки являются подтверждением как первого предположения вышеуказанных авторов о распространении этой осоки на правобережье р. Волги, в частности на протяжении всей долины р. Суры, так и второго — в пределах Марийской АССР наряду с Чувашской АССР, Волгоградской обл. и др.



Местонахождения *C. arnellii* и *C. sylvatica* в Марийской АССР.

Точками обозначены местонахождения *C. arnellii* (цифровые обозначения см. в тексте), кружками — *C. sylvatica*.

Летом 1988 г. при полевом обследовании флоры Государственного природного парка (ГПП) «Марий Чодыра» нами обнаружено новое местонахождение *C. arnellii* в Марийской АССР на среднем течении р. Илеть (см. рисунок, *3*), а именно на левом ее берегу (7—8-й кварталы Кленовогорского лесничества ГПП) под пологом хвойно-широколиственного леса. Растение состояло из довольно обильно плодоносящих побегов. Тем самым наша находка явилась еще одним подтверждением предположения вышеуказанных исследователей (В. С. Новикова и др., цит. соч.) о более широком распространении этого вида в средней полосе европейской части СССР, в том числе в Марийской АССР (например, по реке Илеть), флора которой изучена пока сравнительно слабо.

Здесь же, на берегу р. Илеть (см. рисунок, *4*), в молодом сосняке найден довольно обильно плодоносящий экземпляр нередкого (Губанов и др., 1981) в Марийском Нечерноземье *C. sylvatica* Huds.

Обращает на себя внимание достаточно близкое сходство местообитаний *C. arnellii* и *C. sylvatica*: по долинам и берегам рек, что не исключает определенных эколого-ценотических взаимоотношений между ними.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильева Л. Н., Абрамов Н. В. Материалы к флоре Марийской АССР // Флора Марийской АССР и вопросы ее охраны. Йошкар-Ола: Изд-во Марийск. гос. ун-та, 1981. С. 22—44. — *Васильков Б. П.* К истории флоры Марийской области // Журн. «МАО». 1933. № 11—12. С. 3—18. — *Губанов И. А., Новиков В. С., Тихомиров В. Н.* Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР. М.: Просвещение, 1981. 287 с. — *Новиков В. С., Октябрева Н. Б., Тихомиров В. Н.* О распространении *Carex arnellii* (*Cyperaceae*) в европейской части СССР // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 12. С. 1670—1672.

Марийский государственный университет,
Йошкар-Ола.

Получено 2 VIII 1988.

УДК 582.542.2 : 581.9 (476)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

И. А. Лодзиня

ISOLEPIS SETACEA (*CYPERACEAE*) — НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ ЛАТВИИ

I. A. LODZIŅA. *ISOLEPIS SETACEA* (*CYPERACEAE*), A NEW SPECIES FOR THE FLORA OF LATVIA

Обнаружен новый вид для флоры Латвии. Приводится распространение, описаны условия местопроизрастания.

Isolepis setacea (L.) R. Br. — вид умеренной и южной Европы. Островные части ареала пролегают в Западной, Средней и Центральной Азии, на Кавказе. Имеются также эксклавы ареала в Северной, Восточной и Южной Африке, Австралии и Северной Америке, где, по мнению некоторых авторов, вид является заносным (Meusel et al., 1965; Hultén, Fries, 1986).

Для флоры Латвии вид без данных о точном местонахождении указан впервые в работе D. Grindel (1803) по материалам рукописи Я. Б. Фишера. В работах F. Wiedemann и E. Weber (1852), J. Fleischer и E. Lindemann (1839) произрастание этого вида в Латвии оспаривается. Гербарные сборы отсутствуют. Можно предположить, что первые исследователи приводили этот вид, как и некоторые другие виды, предполагая возможность его нахождения в будущем. В последующих фундаментальных флористических работах, в том числе в первом издании флоры Латвии (Galenieks, 1953), вид не упоминается.

Для соседних территорий — Литвы и Белоруссии — *I. setacea* приводится также в старых литературных источниках (Jundzill, 1830; Eichwald, 1830; Lehmann, 1895, и др.). Обнаружен вид лишь в 1984 г. в Белоруссии у с. Доброволя (Третьяков, 1988).

Нами вид обнаружен в 48 км южнее г. Лиепая, 4.5 км южнее п. Руцава 28 VII 1988 г. в Приморской низменности на расстоянии 7 км от берега Балтийского моря. Гербарный экземпляр хранится в Гербарии Института биологии АН ЛатвССР — LATV, № 93859.

I. setacea содоминирует в сообществе с *Dactylis glomerata* L., *Holcus lanatus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Juncus articulatus* L. на сильно затененном участке лесной дороги, проходящей через сосняк зеленомошник. Площадь данной популяции приблизительно 2 м^2. Об устойчивости ее можно будет судить лишь по дальнейшим наблюдениям.

Местонахождение расположено на крайнем юго-западе Латвии, где проходят северные границы других видов неморального океанического флористического элемента (*Carpinus betulus* L., *Pedicularis sylvatica* L., *Viscum album* L. и др.), к которому относится также *I. setacea* (Миняев, 1985).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Миняев Н. А. Разработка вопросов истории формирования и структуры современной флоры северо-запада европейской части РСФСР в связи с ее охраной: Заключительный отчет. Л.: БНИИ ЛГУ, 1985. 57 с. — *Третьяков Д. И. Isolepis setacea* (*Cyperaceae*) — новый вид для флоры Белоруссии // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 1. С. 113—114. — *Eichwald Ed.* Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien. Wilna, 1830. 256 S. — *Fleischer J. G., Lindemann E.* Flora der deutschen Ostseeprovinzen Esth-, Liv- und Kurland. Mitau; Leipzig, 1839. 390 S. — *Galenieks P.* Grīšļu dzimta — *Cyperaceae* // Latvijas PSR flora. Rīga: Latvijas Valsts Izdevniecība, 1953. Sēj. 1. S. 246—317. — *Grindel D. H.* Botanisches Taschenbuch für Liv-, Cur- und Ehstland. Rīga, 1803. 373 S. — *Hultén E., Fries M.* Atlas of North European Vascular Plants. Königstein: Koeltz Scientific Books, 1986. Vol. 1. 498 p. — *Jundzill J.* Opisania roslin. Wilno, 1830. 584 s. — *Lehmann E.* Flora fon Polnisch-Livland. Jurjew (Dorpat), 1895. 430 S. — *Meusel H., Jäger E., Weinart E.* Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena: Fischer, 1965. Bd 1. Text: 583 S; Karten: 258 S. — *Wiedemann F. J., Weber E.* Beschreibung der phanerogamen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands. Reval, 1852. 664 S.

Институт биологии АН ЛатвССР,
Рига.

Получено 27 XII 1988.

УДК 581.9 (477.74)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Н. С. Панченко, Е. Н. Попова

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ЗАПОВЕДНИКА «ДУНАЙСКИЕ ПЛАВНИ»

N. S. PANCHENKO, E. N. POPOVA. ADDITIONS TO THE FLORA OF THE RESERVATION «DUNAYSKIYE PLAVNI»

Сообщается о 19 новых для флоры заповедника «Дунайские плавни» видах цветковых растений. Приводятся их местонахождения на сопредельной территории.

Заповедник «Дунайские плавни» АН УССР создан в 1981 г. на базе филиала Черноморского государственного заповедника АН УССР. Он располагается на советском участке Килийского рукава дельты р. Дунай.

На основании сборов, проведенных на территории заповедника в 1981—1983 и 1986—1987 гг., были выявлены виды, не вошедшие в Конспект флоры заповедника (Шеляг-Сосонко, Дубына, 1984). Для Килийской дельты Дуная эти виды также не отмечены.

Приводимые ниже виды расположены в алфавитном порядке. Номенклатура растений дана по С. К. Черепанову (1981).

Angelica archangelica L. — распространенный европейско-западносибирский вид. В заповеднике обнаружено единственное местообитание — на о-ве Кубану. Вне заповедника встречено на Жебриянской гряде (окр. г. Вилково).

О-в Кубану, приморская песчаная гряда, повышение в центральной части, 17 VIII 1982, № 226.

Camelina pilosa (DC.) N. Zing. — европейское растение, сорняк. На территории заповедника встречается изредка на пляжах приморских песчаных гряд. Вне заповедника обнаружен на склонах оз. Сасык, Жебриянской гряде, Жебриянской косе.

Делюкова коса, морское побережье, 25 V 1982, № 255—257, 253. Жебриянская гряда, берег залива Бадык, 14 V 1983, № 254.

Carex leporina L. — евразиатский вид, обычный в пределах ареала. В заповеднике отмечено одно местообитание на низком сыром берегу гирла Быстрое.

О-в Кубанский, берег гирла Быстрое, приморская песчаная гряда, 1 VI 1983, № 963—966, 1120.

Carex vulpina L. — распространенный евразиатский вид. На территории заповедника произрастает рассеянно на приморских песчаных грядах, за его пределами обнаружен на Жебриянской гряде.

Делюкова коса, приморская песчаная гряда, 25 V 1982, № 972—975. О-в Стамбульский, приморская песчаная гряда, 31 V 1983, № 966, 969. О-в Кубанский, приморская песчаная гряда, 1 VI 1983, № 770, 967. Жебриянская гряда, 25 V 1981, № 981.

Cerastium schmalhausenii Pacz. — эндемик юга Украинской ССР (Клоков, 1952). На территории заповедника встречается изредка на приморских песчаных грядах на закрепленных (задерненных) песках. Обнаружен также на Жебриянской гряде.

Делюкова коса, приморская песчаная гряда, 25 V 1982, № 207. Жебриянская гряда, 3 V 1982, № 201.

Clematis vitalba L. — южноевропейско-малоазиатский вид. В пределах СССР отмечается для Крыма, Кавказа (Крашенинников, 1937), Закарпатья, Винницкой обл. (Вісюліна, 1953), долины р. Прут и юга Молдавии (Гейдеман, 1986). На территории заповедника обнаружен в одном месте.

О-в Стамбульский, приморская песчаная гряда, 30 V 1983, № 1040.

Epilobium hirsutum L. — евразиатский вид, обычный в пределах ареала. В заповеднике встречается часто на прирусловых песчаных грядах. За пределами заповедника также обычен (окр. г. Вилково).

О-в Полуденный, прирусловая гряда вдоль протоки Потапова рукава, 5 VIII 1982, № 117, 120, 124, 126. О-в Кубану, прирусловая гряда вдоль рукава Восточный, 20 IX 1982, № 122.

Gnaphalium luteo-album L. — европейско-центральноазиатский вид, отмеченный также в Америке и Австралии. В заповеднике встречается редко на приморских песчаных грядах, за его пределами обнаружен на Жебриянской гряде.

Делюкова Коса, на сырых песках, 28 VI 1983, № 491, 553. Жебриянская гряда, на сырых песках, 27 VIII 1982, № 434, 515, 531.

Leersia orysoides (L.) Sw. — евразиатско-североамериканский вид, редкий в южной степи. В заповеднике встречен в двух местах.

Мусорная Коса, приморская песчаная гряда, 1 IX 1982, № 935—937, 939. Делюкова Коса, приморская песчаная гряда, 1 IX 1986, № 938.

Lolium perenne L. — евразиатский вид, почти всюду заносный и интродуцированный, кроме юго-запада европейской части СССР (Цвелев, 1976). В заповеднике встречается изредка на приморских песчаных грядах.

Делюкова Коса, на песках, 29 VI 1982, № 934.

Myagrum perfoliatum L. — адвентивное растение (Вульф, 1947; Протопопова, 1973), средиземноморско-малоазиатский вид, занесенный в ряд районов европейской части СССР, Северной Америки, Австралию, Африку (Котов, 1979). В 1851 г. это растение найдено А. П. Андржейовским в Винницкой обл. (Котов, 1953), позже в степи и лесостепи его не находили (Протопопова, 1973). На территории заповедника встречено один раз.

О-в Дальний, песчаная приморская гряда, незакрепленные пески у края тростниковых зарослей, 26 V 1983, № 272—274.

Odontites vulgaris Moench — широко распространенный западноевропейский вид. В заповеднике встречается редко на приморских песчаных грядах.

О-в Кубанский, приморская песчаная гряда, задерненные пески, 20 IX 1982, № 783. О-в Кубану, повышение в центральной части приморской гряды, задерненные пески, 18 VIII 1982, № 780—782, 784.

Peucedanum arenarium Waldst. et Kit. — эндемик юга европейской части СССР (Котов, 1955). В заповеднике найдено единственное местообитание (несколько экземпляров).

О-в Кубану, приморская песчаная гряда, повышение в центральной части, 12 VIII 1982, № 215, 224. Там же, 18 VIII 1982, № 232.

Poa sylvicola Guss. — средиземноморско-малоазиатский вид. В заповеднике обилен на прирусловых и приморских песчаных грядах (во время цветения образует аспект). На сопредельной территории (окр. г. Вилково) также широко распространен.

О-в Полуденный, прирусловая гряда, заброшенный огород по гирлу Потапово, 31 V 1987, № 1041, 1042.

Potentilla reptans L. — обычный евразиатский вид. В заповеднике встречается редко на нарушенных местообитаниях прирусловых гряд, на влажных песках приморских гряд. В окр. г. Вилково встречается по берегам ериков (каналов).

О-в Кубанский, приморская песчаная гряда, пляж, 22 IX 1982, № 721. О-в Анкундинов, прирусловая гряда, база заповедника, 3 VI 1983, № 706—709. Г. Вилково, берег ерика (канала), 23 VIII 1982, № 723, 1022.

Rorippa palustris (L.) Bess. — распространенный евразиатский вид. В заповеднике встречается изредка на прирусловых грядах по берегам водоемов.

О-в Полуденный, мелководье, рукав Потапов, 13 VIII 1982, № 249.

Scrophularia umbrosa Dumort. — средиземноморско-иранский вид. В заповеднике отмечено одно местообитание (несколько экземпляров).

Мусорная Коса, приморская песчаная гряда, 3 VIII 1982, № 163—167.

Trifolium resupinatum L. — средиземноморско-малоазиатский вид, заносный или интродуцированный во многих странах. В европейской части СССР отмечен только в Херсонской обл. (Вісюліна, 1954) и Крыму (Бобров, 1987). В заповеднике встречен только один экземпляр.

О-в Кубану, приморская песчаная гряда, пляж, 17 VIII 1982, № 647, 648.

Viola tricolor L. — евросибирский вид. На Украине встречается очень редко (Хорология. . ., 1986). В заповеднике отмечено несколько экземпляров на заброшенном огороде.

О-в Полуденный, прирусловая гряда, заброшенный огород, 21 VI 1981, № 84, 85.

Перечисленные выше сборы хранятся в Гербарии Ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова (LE) и Гербарии заповедника «Дунайские плавни».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бобров Е. Г. Род 46. Клевер — *Trifolium* L. // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1987. С. 195—208. — *Вісюліна О. Д.* Родина Жовтецеві — *Ranunculaceae* Juss. // Флора УРСР. Київ.: Вид-во АН УРСР, 1953. Т. 5. С. 14—152. — *Вісюліна О. Д.* Родина Бобов — *Leguminosae* Juss. // Флора УРСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1954. Т. 6. С. 306—573. — *Вульф Е. Ф.* Флора Крыма. М.; Л.: Сельхозгиз, 1947. Т. 2, вып. 1. 330 с. — *Гейдеман Т. С.* Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 638 с. — *Клоков М. В.* Родина Гвоздичні — *Caryophyllaceae* Juss. // Флора УРСР, Київ: Вид-во АН УРСР, 1952. Т. 4. С. 421—647. — *Котов М. В.* Сем. *Brassicaceae* (*Cruciferae*) — Крестоцветные // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 30—148. — *Котов М. І.* Родина Хрестоцвіті — *Cruciferae* Juss. // Флора УРСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1953. Т. 5. С. 203—429. — *Котов М. І.* Родина Зонтичні — *Umbelliferae* Moris. // Флора УРСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1955. Т. 7. С. 460—618. — *Крашенинников И. М.* Род 530. Ломонос — *Clematis* L. // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 310—323. — *Протопопова В. В.* Адвентивні рослини лісостепу і степу України. Київ: Наук. думка, 1973. 191 с. — *Хорология* флоры Украины / Под ред. Е. Н. Кондратюка. Киев: Наук. думка, 1986. 272 с. — *Цвелев Н. Н.* Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Шеляг-Сосонко Ю. Р.*, *Дубына Д. В.* Государственный заповедник «Дунайские плавни». Киев: Наук. думка, 1984. 284 с.

Государственный заповедник «Дунайские плавни»,
Одесский государственный университет.

Получено 2 III 1989.

УДК 581.9

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

А. Л. Комжа, К. П. Попов

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

A. L. KOMZHA, K. P. POPOV. NEW DATA ON THE ADVENTIVE FLORA OF THE NORTH OSSETIAN AUTONOMOUS SOVIET SOCIALIST REPUBLIC

Исследование адвентивной флоры Северо-Осетинской АССР выявило новые заносные виды. Отмечено также, что уже известные в республике адвентивные растения, такие как *Ambrosia artemisiifolia* L. и *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., прежде встречавшиеся лишь на равнине и в предгорьях, проникли и в глубинные районы Главного Кавказского хребта, а равнинный адвентивный вид *Impatiens glandulifera* Royle найден в Садоно-Унальской котловине.

Commelina communis L. Новые местонахождения этого вида отмечены на южной окраине г. Алагир (650 м над ур. м.). Первоначально был встречен в единственном экземпляре на газоне (8 VI 1984, А. Л. Комжа), но впоследствии найден в естественных кустарниковых ценозах (5 IX 1987, К. П. Попов). В с. Октябрьское Пригородного р-на это обычный огородный сорняк (личное сообщение И. Т. Кучиева, 1984).

Reynoutria japonica Houtt. Встречается в ряде районов Северо-Осетинской АССР, но наиболее обычен в г. Орджоникидзе. Поскольку в литературе нет сведений о присутствии *R. japonica* в природной флоре региона, считаем уместным указать на то, что на южной окраине г. Орджоникидзе, где вид был нами собран (27 IX 1987, И. В. Бируля, А. Л. Комжа), он являлся обычным рудеральным растением уже в середине 60-х годов (личные сообщения В. А. Ефимовой и Б. Г. Цугкиева). В г. Орджоникидзе *R. japonica* в культуре не известен.

Находка недавно сформировавшейся небольшой островной популяции, свидетельствующая о расселении вида, была сделана в Алагирском р-не близ с. Суадаг (10 XI 1987, К. П. Попов).

Phytolacca americana L. Приводится для Северной Осетии впервые. Единственное известное пока местонахождение — близ г. Алагир на правобережье р. Ардон, среди рудеральной растительности, 650 м над ур. м. (5 X 1985, Р. Д. Каупуш). На северном макросклоне Большого Кавказа в бассейне р. Терек вид отмечался еще в 1982 г. В. А. Ефимова (личное сообщение) собирала его в Дарьяльском ущелье близ Гвилети (ГССР).

Impatiens glandulifera Royle. Был отмечен в г. Орджоникидзе и его окрестностях еще во второй половине 20-х годов (Горбачев, 1932), но ни в одной из последующих региональных и союзных флористических сводок для Северного Кавказа не приводился. Спустя 50 лет после выявления вида в Северной Осетии находка его в окр. г. Кисловодска была опубликована как первое указание для Кавказа (Котов, 1979).

Новые местонахождения: 1) единично на окраине пос. Мизур в Алагирском ущелье, среди рудеральной растительности, 1100 м над ур. м. (IX 1983, А. Л. Комжа); 2) довольно обычен в придорожных рудеральных сообществах в 6 км к западу от г. Орджоникидзе, около 650 м над ур. м. (3 IX 1984, К. П. Попов); обширные заросли вида на склонах горы Лысая в Лесистом хребте (800—950 м над ур. м.), где по обочинам лесных дорог он проникает вглубь широколиственных лесов, местами доминирует на опушках и прогалинах (23 VIII 1987, А. Л. Комжа).

I. parviflora DC. Приводится для Северной Осетии впервые. Широкого распространения вид не приобрел. Известен в двух пунктах: 1) южные окрестности г. Орджоникидзе у подножия горы Лысая, в 1980 г. отмечен В. А. Ефимовой, местами нередок (личное сообщение); 2) на южной окраине г. Алагир рудеральное придорожное сообщество, 640 м над ур. м. (14 VII 1983, К. П. Попов, А. Л. Комжа). Эта небольшая островная популяция существует несколько лет, причем распространения ее на близлежащую территорию не наблюдается.

Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyl. Приводится для Северной Осетии впервые. Найден в Кобанском ущелье (урочище Кахтисар, 1975 г.) и на северной окраине г. Орджоникидзе (Архонский перекресток, 1980 г.) В. А. Ефимовой (личное сообщение). Рассеянно встречается в г. Алагир и его окрестностях. Был отмечен и в Главном Кавказском хребте, где немногочисленная популяция вида обнаружена по левобережью р. Цейдон среди рудеральной растительности у обочины дороги, 1740 м над ур. м. (IX 1972, В. П. Студеникин; 5 IX 1976, К. П. Попов; 6 IX 1976, А. М. Амирханов).

Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray. Приводится для Северной Осетии впервые. Известные местонахождения: 1) северная окраина г. Орджоникидзе, 1980 г. (личное сообщение В. А. Ефимовой); 2) 3 км к югу от г. Алагир, изредка среди кустарников у дороги, около 700 м над ур. м. (X 1981, К. П. Попов); 3) южная окраина г. Орджоникидзе, обычен среди рудеральной растительности, 750 м над ур. м. (23 X 1982, А. Л. Комжа); 4) на правом берегу р. Урсдон, в 2 км выше места впадения ее в р. Терек (ок. 350 м над ур. м.), вид натурализовался в прибрежных сообществах (13 XI 1985, К. П. Попов).

Ambrosia artemisiifolia L. Наблюдается проникновение вида, широко распространенного на равнинах и в предгорьях, в горную часть Северной Осетии. В сентябре 1975 г. небольшая популяция *A. artemisiifolia* была отмечена у дороги в средней части Цейского ущелья, 1740 м над ур. м. (личное сообщение А. М. Амирханова). Там вид наблюдался и в последующие несколько лет, а затем исчез (последняя единичная находка 27 IX 1984, А. Л. Комжа). Очевидно, он был вытеснен аборигенными видами при восстановлении травяного покрова.

Гербарные образцы всех видов хранятся в Гербарии Северо-Осетинского государственного заповедника, дублеты — в Гербарии БИН АН СССР (LE).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горбачев Б. Н. Сорно-полевая растительность и меры борьбы с ней в зоне ГЗОС // Тр. Горской зональной кукурузно-соево-картофельной опытной станции. Сер. 1. Орджоникидзе, 1932. Вып. 3. С. 1—51. — *Котов М. И.* Растительность и флора Кисловодска и его окрестностей // Актуальные вопросы современной ботаники. Киев: Наук. думка, 1979. С. 96—102. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.

Северо-Осетинский государственный заповедник,
Алагир.

Получено 3 X 1988.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 581.55
© 1990

В. И. Горин, С. Н. Савкина

К ВОПРОСУ О КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПРОЕКТИВНЫМ ПОКРЫТИЕМ И МАССОЙ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

V. I. GORIN, S. N. SAVKINA. ON THE PROBLEM OF CORRELATION BETWEEN PROJECTED COVER AND THE MASS OF HERBACEOUS PLANTS

Получены данные, которые позволяют утверждать, что связь между проективным покрытием и абсолютно сухой массой травянистых растений является прямолинейной. Это дает возможность использовать уравнения прямолинейной регрессии для вычисления массы растений по покрытию.

Определение величины надземной фитомассы травянистых растений остается одной из наиболее трудоемких операций при проведении полевых исследований. Поэтому в печати периодически появляются работы, направленные на оптимизацию сбора фактического материала (Ипатов, 1962; Дымина, 1971, 1976а, б, 1980; Храмцова, 1974; Коробейникова, 1975, и др.). Из всех методов, прямых и косвенных, последние — наиболее экономичные. Интересный вариант косвенного метода предложен В. С. Ипатовым. Автор исследовал корреляцию между проективным покрытием и сырой массой травянистых растений и пришел к выводу, что связь между параметрами криволинейная. Поэтому для определения фитомассы по проективному покрытию, по мнению автора, необходимо предварительно составить таблицу по типу лесоводственных, где каждому классу покрытия будет соответствовать средний вес растений с двойной ошибкой. Для составления таких таблиц необходим очень большой материал. Последняя особенность, видимо, и препятствует широкому использованию метода.

В нашей работе также предпринята попытка разработки косвенного метода учета массы травянистых растений.

Вывод о том, что связь между проективным покрытием и сырой массой травянистых растений является криволинейной, совершенно закономерен, поскольку известно, что содержание воды в растениях изменяется не только в течение сезона, но и суток (Горышина, 1979; Водный режим. . ., 1983). Эти колебания довольно значительные — до 20—25 % всего находящегося в растении количества воды (Максимов, 1916), что, безусловно, должно найти свое отражение в общей величине массы растений. В таком случае, если избавиться от фактора неопределенности — содержания воды, то, вероятно, можно считать, что прирост массы должен сопровождаться пропорциональным увеличением объема растения, а следовательно, и проективного покрытия. При этом можно ожидать, что корреляция между параметрами будет отвечать прямолинейному закону.

Для проверки этого предположения летом 1986 и 1987 гг. на Арчединско-Донских песках был собран материал.

Определение проективного покрытия травянистых растений вели по двум шестибалльным глазомерным шкалам. Первая шкала: 6 баллов — 75—100 % покрытия, 5 — 50—75, 4 — 25—50, 3 — 10—25, 2 — 1—10, 1 — до 1 %.

Вторая шкала: 6 баллов — 50—100 %, 5 — 25—50, 4 — 10—25, 3 — 4—10, 2 — 1—4, 1 — до 1 %. Проективное покрытие определяли на учетных площадках размером 0.5 м×1.0 м в степных и лесных фитоценозах. Объем выборок по каждой шкале — 180 площадок. После определения проективного покрытия травостой срезали на уровне почвы. Укос разбирали по видам, каждый из которых после высушивания до абсолютно сухого состояния взвешивали с точностью до 0.01 г.

Анализировали данные тех видов, для которых объем наблюдений (N) был больше или равен 4, так как оценка достоверности значения коэффициента корреляции (r) проводилась по критерию Стъюдента (t), вычисленного методом Z-преобразования Фишера (Лакин, 1980).

$$t = Z\sqrt{N-3}, \quad \text{где } Z = 1/2 \ln(1+r)/(1-r)$$

Также не учитывали виды, у которых значения проективного покрытия находились в пределах какого-то одного уровня.

Обработку эмпирических данных проводили в такой последовательности:

ТАБЛИЦА 1

Значение коэффициентов корреляции между проективным покрытием и массой растений. Уровень линейности этой связи

№ п. п.	Название вида	Величина коэффициента корреляции (r)	Уровень вероятности достоверного значения r (P, %)	Величина коэффициента линейности корреляционных связей (k)
		А		
1	*Calamagrostis epigeios*	0.88	99.9	2.48
2	*Carex colchica*	0.97	95.0	0.59
3	*C. muricata*	0.89	99.9	2.27
4	*C. praecox*	0.75	99.9	2.94
5	*C. rhynchophysa*	0.82	99.9	2.75
6	*Galium ruthenicum*	0.93	95.0	0.9
7	*Helichrysum arenarium*	0.78	95.0	1.88
8	*Lathyrus pratensis*	0.99	99.0	0.32
9	*Lysimachia vulgaris*	0.99	99.0	0.18
10	*Polygonatum odoratum*	0.83	95.0	1.67
11	*Potentilla arenaria*	0.90	95.0	1.15
12	*Thymus kirgisorum*	0.99	99.9	0.48
13	*Trifolium montanum*	0.94	95.0	0.84
14	*Vincetoxicum stepposum*	0.88	95.0	1.27
		Б		
15	*Achillea setacea*	0.91	99.0	1.30
16	*Betonica officinalis*	0.94	95.0	0.83
17	*Calamagrostis epigeios*	0.85	99.9	2.57
18	*Carex praecox*	0.96	99.9	0.93
19	*C. riparia*	0.96	99.9	1.04
20	*C. vesicaria*	0.96	99.0	0.83
21	*Convallaria majalis*	0.81	99.9	2.88
22	*Galium palustre*	0.93	95.0	0.89
23	*G. physocarpum*	0.90	99.9	2.26
24	*Glechoma hederacea*	0.97	99.0	0.65
25	*Melampyrum arvense*	0.80	95.0	2.00
26	*Polygonatum odoratum*	0.95	99.9	1.29
27	*Polygonum hydropiper*	0.95	99.9	1.25
28	*Rubus caesius*	0.95	99.0	0.87
29	*Scirpus sylvaticus*	0.85	95.0	1.50
30	*Thalictrum aquilegifolium*	0.86	99.9	2.06
31	*Tragopogon dasyrhynchus*	0.84	99.0	2.05
32	*Urtica dioica*	0.81	95.0	1.74
33	*Vincetoxicum stepposum*	0.97	99.9	0.81

ТАБЛИЦА 2

Коэффициенты и ошибка уравнений регрессии

№ п. п.	Название вида	Коэффициент уравнений регрессии		Уровень вероятности достоверного значения b (P, %)	Ошибка уравнения регрессии ($\pm m_{y.x}$)
		a	b		
			А		
1	*Calamagrostis epigeios*	—1.78	5.01	99.9	2.92
2	*Carex colchica*	—11.96	13.73	99.0	1.55
3	*C. muricata*	—3.41	4.7	99.9	1.52
4	*C. praecox*	—0.72	3.39	99.9	2.04
5	*C. rhynchophysa*	—2.02	4.46	99.9	1.50
6	*Galium ruthenicum*	+0.68	4.30	99.0	0.98
7	*Helichrysum arenarium*	—0.55	1.73	95.0	0.50
8	*Lathyrus pratensis*	—2.47	4.24	99.9	0.76
9	*Lysimachia vulgaris*	—21.45	24.08	99.9	0.79
10	*Polygonatum odoratum*	—0.65	1.75	99.0	0.63
11	*Potentilla arenaria*	—7.9	9.14	99.0	2.35
12	*Thymus kirgisorum*	—3.41	5.06	99.9	1.04
13	*Trifolium montanum*	—3.08	4.76	99.0	1.60
14	*Vincetoxicum stepposum*	—4.34	6.40	99.0	1.45
			Б		
15	*Achillea setacea*	—8.14	10.75	99.9	1.63
16	*Betonica officinalis*	—12.06	14.67	99.0	2.40
17	*Calamagrostis epigeios*	—10.12	13.25	99.9	2.36
18	*Carex praecox*	—4.81	6.46	99.9	1.59
19	*C. riparia*	—8.05	13.04	99.9	4.98
20	*C. vesicaria*	—7.15	10.57	99.9	3.48
21	*Convallaria majalis*	—0.23	1.55	99.9	0.73
22	*Galium palustre*	—0.82	1.91	99.0	1.34
23	*G. physocarpum*	—6.00	8.51	99.9	1.52
24	*Glechoma hederacea*	—2.16	2.79	99.9	0.53
25	*Melampyrum arvense*	—7.44	9.60	99.0	3.10
26	*Polygonatum odoratum*	—9.06	10.15	99.9	1.08
27	*Polygonum hydropiper*	—6.54	7.84	99.9	1.77
28	*Rubus caesius*	—1.14	4.15	99.9	1.54
29	*Scirpus sylvaticus*	—0.26	6.18	95.0	4.16
30	*Thalictrum aquilegifolium*	—8.25	11.37	99.9	3.37
31	*Tragopogon dasyrhynchus*	—4.77	6.16	99.9	1.12
32	*Urtica dioica*	—1.63	2.20	99.0	0.74
33	*Vincetoxicum stepposum*	—9.58	12.05	99.9	2.02

вычисление коэффициента корреляции, оценка достоверности его значения, оценка степени криволинейности корреляционной зависимости, вычисление коэффициентов и ошибки уравнений регрессии, оценка достоверности коэффициента, сопоставление данных по фитомассе, полученных при взвешивании растений и при вычислении по покрытию при помощи уравнений регрессии. Результаты вычислений сведены в таблицы, при этом под А помещены результаты обработки данных, полученных при помощи первой шкалы, а под Б — второй.

Вычисление коэффициента корреляции проводили по общеизвестной формуле Пирсона для малых выборок. Из табл. 1 видно, что коэффициент имеет высокие значения, и уровень его достоверности вполне приемлем для биологических исследований. Для оценки соответствия изучаемой взаимосвязи прямой линии был вычислен показатель, или коэффициент линейности (k) по формуле (Зайцев, 1984):

$$k = \sqrt{N(1 - r^2)}.$$

При $k > 3$ связь считается криволинейной. В нашем примере во всех случаях этот показатель не достигает 3. Это указывает на прямолинейность связи между проективным покрытием и абсолютно сухой массой растений. В таком случае можно попытаться построить уравнение прямолинейной регрессии:

$$y = a + bx \pm m,$$

где y — масса растений, a и b — коэффициенты, x — проективное покрытие, m — ошибка уравнения регрессии.

ТАБЛИЦА 3

Сравнительные данные по массе растений, полученные при прямом взвешивании и вычисленные с помощью уравнений регрессии

№ п. п.	Название вида	Масса растений (г/0.5 м²) и распределение ее по ступеням проективного покрытия									
		при прямом взвешивании (среднее по ступеням)					при вычислении по уравнению регрессии				
		Ступени проективного покрытия									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
						А					
1	*Calamagrostis epigeios*	3.73	10.03				3.24	8.25			
2	*Carex colchica*	1.77	15.5				1.77	15.5			
3	*C. muricata*	1.16	6.78	9.5			1.29	5.99	10.69		
4	*C. praecox*	2.5	5.8	9.9			2.67	6.06	9.45		
5	*C. rhynchophysa*	1.92	6.9				2.45	6.91			
6	*Galium ruthenicum*	4.98	9.28				4.97	9.27			
7	*Helichrysum arenarium*	1.25	2.9				1.17	2.89			
8	*Lathyrus pratensis*	1.77			14.5		1.77			14.49	
9	*Lysimachia vulgaris*	2.62	26.7				2.62	26.69			
10	*Polygonatum odoratum*	0.98	2.85				1.1	2.85			
11	*Potentilla arenaria*	1.6	10.38				1.24	10.38			
12	*Thymus kirgisorum*	1.91	5.5			22.5	1.65	6.7			21.9
13	*Trifolium montanum*	1.43		11.2			1.68		11.2		
14	*Vincetoxicum stepposum*	2.05	8.45				2.05	8.44			
						Б					
15	*Achillea setacea*	2.61	13.35				2.61	13.36			
16	*Betonica officinalis*	1.23	17.28				2.61	17.28			
17	*Calamagrostis epigeios*	3.13	16.38				3.13	16.38			
18	*Carex praecox*	1.68	6.72		22.4		1.65	8.11		21.03	
19	*C. riparia*	3.73	20.5	34.28			4.99	18.03	31.07		
20	*C. vesicaria*	4.80	12.44		37.2		3.42	13.99		35.13	
21	*Convallaria majalis*	1.26	3.38	3.88			1.32	2.87	4.42		
22	*Galium palustre*	0.94	3.85			8.52	1.09	3.0			8.73
23	*G. physocarpum*	2.51	11.03				2.51	11.02			
24	*Glechoma hederacea*	0.65	3.35	6.27			0.63	3.42	6.21		
25	*Melampyrum arvense*	2.16	11.77				2.16	11.76			
26	*Polygonatum odoratum*	1.17	11.25				1.09	11.24			
27	*Polygonum hydropiper*	1.61	8.06				1.3	9.14			
28	*Rubus caesius*	2.56	7.71	11.8	14.5		3.01	7.16	11.31	15.46	
29	*Scirpus sylvaticus*	4.93	11.99	22.05			5.92	12.1	18.22		
30	*Thalictrum aquilegifolium*	3.12	14.48				3.12	14.49			
31	*Tragopogon dasyrhynchus*	1.39	7.55				1.39	7.55			
32	*Urtica dioica*	0.57	2.77				0.57	2.77			
33	*Vincetoxicum stepposum*	2.64	13.69	27.86			2.47	14.52	26.57		

Примечание. Из-за отсутствия значений массы растений графа балла 6 в таблице опущена.

Коэффициенты находились известным способом — решением системы двух уравнений. Ошибка уравнения регрессии вычислялась по формуле (Зайцев, 1984):

$$m = \sigma_y \sqrt{(N-1)(1-r^2)/N-2}\,,$$

где σ_y — среднее квадратическое отклонение значений массы растения.

Чтобы окончательно решить вопрос о достоверности уравнений регрессии, определили степень достоверности основного параметра уравнения — коэффициента b. Его оценка проводилась при помощи критерия t, который вычисляли по формуле (Зайцев, 1984):

$$t = b \cdot \sigma x \sqrt{N-1}/m,$$

где σ_x — среднее квадратическое отклонение значений проективного покрытия растений. Полученные результаты показывают высокую достоверность коэффициента (табл. 2).

На основании значений коэффициентов и ошибки были построены уравнения прямолинейной регрессии. Для того чтобы убедиться в работоспособности уравнений, сравним результаты взвешивания с вычисленными значениями массы. Из табл. 3 видно, что результаты прямого определения фитомассы соответствуют интервалу $y \pm m$ косвенного определения практически у всех видов.

Таким образом, исследование взаимосвязи между проективным покрытием и абсолютно сухой массой травянистых растений, а также полукустарничка *Thymus kirgisorum* и полукустарничка *Rubus caesius* показало, что она является линейной, а это позволяет построить соответствующие уравнения прямолинейной регрессии и определять массу растений в аналогичных экологических условиях вычислением по глазомерным данным проективного покрытия.

Сравнение эффективности работы использованных глазомерных шкал показало, что обе пригодны для реализации поставленной цели, но первая из-за широкого интервала балла 2 хуже дифференцирует покрытие растений, что подтверждается и более высоким (на 10 %) отсевом видов. Сопоставление данных по общим для обеих шкал видам показало, что уравнения, полученные для одной шкалы, непригодны для другой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Водный режим растений в связи с действием факторов среды / Под ред. И. Г. Шматько. Киев: Наук. думка, 1983. 200 с. — *Горышина Т. К.* Экология растений. М.: Высш. шк., 1979. 368 с. — *Дымина Г. Д.* Методика определения хозяйственной продуктивности травостоя в луговых сообществах // Бот. журн. 1971. Т. 56, № 6. С. 807—818. — *Дымина Г. Л.* Методика определения хозяйственной продуктивности травостоя в луговых сообществах по хозяйственным группам // Бот. журн. 1976а. Т. 61, № 1. С. 53—60. — *Дымина Г. Д.* Значение формы и размера укосных площадок при определении продукции травостоя в луговых сообществах // Экология. 1976б. № 3. С. 34—39. — *Дымина Г. Д.* Определение хозяйственной продуктивности видов растений в луговых сообществах с учетом их ценотической позиции // Экология. 1980. № 5. С. 15—20. — *Зайцев Г. Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с. — *Ипатов В. С.* О корреляции между проективным покрытием и весом травянистых растений//Бот. журн. 1962. Т. 47, № 7. С. 991—992. — *Коробейникова В. П.* К оценке чистой первичной продукции некоторых луговых сообществ // Экология. 1975. № 5. С. 78—80. — *Лакин Г. Ф.* Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с. — *Максимов Н. А.* Опыт сравнительного изучения испарения у ксерофитов и мезофитов // Журн. Рус. ботан. о-ва. 1916. Т. 1, № 1—2. С. 56—75. — *Храмцова Н. Ф.* Статистические методы определения биопродуктивности травяных ценозов // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 815—825.

Саратовский государственный университет.

Получено 29 XI 1988.

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.312.35 : 581.9 (571.14)

© 1990

А. А. Красников, М. Н. Ломоносова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ. I

A. A. KRASNIKOV, M. N. LOMONOSOVA. CHROMOSOME NUMBERS IN REPRESENTATIVES OF SOME FAMILIES OF VASCULAR PLANTS IN THE FLORA OF THE NOVOSIBIRSK REGION. I

Alismataceae

Alisma plantago-aguatica L., **2n=14.** Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 63, Шауло.[1]

Alliaceae

Allium nutans L., **2n=32.** Здвинский р-н, окр. с. Чулым, 1986, № 176, Ломоносова, Миронова; Искитимский р-н, окр. с. Бурмистрово, 1987, № 348, Красников.

Amaranthaceae

Amaranthus retroflexus L., **2n=32.*** Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 166, Шауло.

Apiaceae

Cicuta virosa L., **2n=22.** Барабинский р-н, окр. с. Красный Яр, 1986, № 179, Ломоносова, Миронова.

Conium maculatum L., **2n=22.** Маслянинский р-н, окр. с. Пеньково, 1986, № 246, Шауло.

Pimpinella saxifraga L., **2n=40.** Коченевский р-н, окр. с. Коченево, 1987, № 469, Ломоносова, Красников.

Asparagaceae

Asparagus officinalis L., **2n=40.** Здвинский р-н, окр. с. Малышево, 1986, № 190, Ломоносова, Миронова.

Asteraceae

Achillea millefolium L., **2n=36.** Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 11, Красников; Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985, № 13, Шауло.

---

[1] Гербарные образцы хранятся в Центральном сибирском ботаническом саду СО АН СССР, Новосибирск (NS). Звездочкой у названия вида отмечены данные, новые для СССР, у чисел хромосом — новые данные для вида.

Artemisia glauca Pall. ex Willd., **2n=18**. Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 28, Шауло.

A. scoparia Waldst. et Kit., **2n=16**. Карасукский р-н, окр. д. Черноозерка, 1986, № 279, Ломоносова, Миронова.

A. sieversiana Willd., **2n=18**. Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 261, Шауло; Маслянинский р-н, окр. с. Пеньково, 1986, № 263, Шауло.

Bidens tripartita L., **2n=48**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 6, Красников.

Cacalia hastata L., **2n=60**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 16, Красников.

Centaurea scabiosa L., **2n=20**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 124, Красников; Каргатский р-н, окр. с. Кольцовка, 1985, № 2, Шауло; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, Шауло.

Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., **2n=18. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 75, Красников.

Cichorium intybus L., **2n=18**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 7, Красников.

Cirsium esculentum (Siev.) C. A. Mey., **2n=34**. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, Шауло.

C. setosum (Willd.) Bess., **2n=34**. Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, Шауло; Каргатский р-н, окр. с. Кольцовка, 1985, № 14, Шауло; Черепановский р-н, окр. с. Татарка, 1986, № 134, Шауло.

C. vulgare (Savi) Ten., **2n=68**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 68, Красников.

Crepis tectorum L., **2n=8**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 8, Красников; Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 15, Шауло; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 135, Шауло.

Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr., **2n=18**. Искитимский р-н, окр. с. Бурмистрово, 1988, № 425, Красников.

Inula britannica L., **2n=32**. Каргатский р-н, окр. с. Михайловка, 1985, № 29, Шауло.

Matricaria perforata Merat, **2n=36**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 17, Красников; Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 102, Шауло; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 136, Шауло.

Picris hieracioides L., **2n=10**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 97, Красников.

Scorzonera parviflora Jacq., **2n=14**. Каргатский р-н, окр. с. Каргат, 1985, № 106, Красников.

Senecio erucifolius L., **2n=40**. Барабинский р-н, окр. с. Красный Яр, 1986, № 187, Ломоносова, Миронова; Каргатский р-н, окр. с. Кольцовка, 1985, Шауло.

Serratula wolffii* Andrae, **2n=22. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 128, Красников; Барабинский р-н, окр. с. Красный Яр, 1986, № 183, Ломоносова, Миронова.

Tanacetum vulgare L., **2n=18**. Барабинский р-н, окр. с. Красный Яр, 1986, № 189, Ломоносова, Миронова.

Tripolium vulgare Nees, **2n=18**. Коченевский р-н, окр. с. Довольное, 1986, № 194, Ломоносова, Миронова.

Boraginaceae

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort., **2n=48**. Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 98, Шауло.

Brassicaceae

Berteroa incana (L.) DC., **2n=16**. Черепановский р-н, окр. д. Посевная, 1988, № 382, Красников.

Brassica campestris L., **2n=20**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 282, Красников.

Camelina microcarpa* Andrz., **2n=16. Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985, № 54, Шауло.

Descurainia sophia (L.) Webb. ex Prantl, **2n=14**. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 152, Шауло.

Lepidium ruderale L., **2n=32**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 105, Красников.

Sisymbrium loeselii* L., **2n=14. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 171, Шауло.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 30 XI 1987.
В окончательной редакции 20 III 1989.

УДК 576.312.35 : 581.9 (571.14)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

А. А. Красников, Д. Н. Шауло

ЧИСЛА ХРОМОСОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ. II

A. A. KRASNIKOV, D. N. SCHAULO. CHROMOSOME NUMBERS IN REPRESENTATIVES OF SOME FAMILIES OF VASCULAR PLANTS IN THE FLORA OF TH NOVOSIBIRSK REGION. II.

Campanulaceae

Campanula bononiensis* L., **2n=68. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 88, Красников.[1]

C. glomérata L., **2n=30**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1987, № 365, Красников.

Cannabaceae

Cannabis ruderalis* Janisch., **2n=20. Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985 № 53, Шауло.

Caryophyllaceae

Melandrium album (Mill.) Garcke, **2n=24**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 111, Красников; Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 43, Шауло.

Oberna behen (L.) Ikonn., **2n=24**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 42, Красников.

---

[1] Гербарные образцы хранятся в Центральном сибирском ботаническом саду СО АН СССР, Новосибирск (NS). Звездочкой у названия вида отмечены данные, новые для СССР, у чисел хромосом — данные, новые для вида.

Spergula arvensis L., __2n=18__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 24, Красников.

*_Stellaria media_ (L.) Vill., __2n=18__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 210, Красников.

Chenopodiaceae

Chenopodium album L., __2n=18__. Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 99, Красников,Шауло.

Convolvulaceae

*_Convolvulus arvensis_ L., __2n=48__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 48, Красников; Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985, № 65, Шауло.

Fabaceae

Astragalus sulcatus L., __2n=16__. Здвинский р-н, окр. д. Малышево, 1986, № 185, Ломоносова, Миронова.

A. uliginosus L., __2n=16__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 90, Красников; Искитимский р-н, окр. с. Легостаево, 1985, № 101, Красников, Шауло.

Caragana arborescens Lam., __2n=16__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 204, Красников.

Glycyrrhiza uralensis Fisch., __2n=16__. Карасукский р-н, окр. д. Черноозерка, 1986, № 177, Ломоносова, Миронова.

Lotus frondosus (Freyn) Kuprian., __2n=14__. Баганский р-н., окр. оз. Горького, 1986, № 184, Ломоносова, Миронова.

Melilotus albus Medik., __2n=16__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 40, Красников.

Onobrychis tanaitica Spreng., __2n=14__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 92, Красников.

Trifolium arvense L., __2n=14__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 59, Красников.

T. aureum Poll., __2n=16__. Коченевский р-н, окр. с. Коченево, 1987, № 470, Ломоносова, Красников.

T. hybridum L., __2n=16__. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 148, Шауло.

T. lupinaster L., __2n=32+3B.__* Карасукский р-н, окр. д. Троицкое, 1986, № 181, Ломоносова, Миронова.

T. pratense L., __2n=16__. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 149, Шауло.

Vicia angustifolia Reichard, __2n=12__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 94, Красников.

V. cracca L., __2n=14__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 87, Красников.

V. unijuga A. Br., __2n=12__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 126, Красников.

Hypericaceae

Hypericum perforatum L., __2n=32__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 116, Красников.

Lamiaceae

Galeopsis bifida Boenn., __2n=32__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 80, Красников; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 155, Шауло.

Leonurus cardiaca L., __2n=18__. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 79, Красников.

L. glaucescens Bunge, **2n=18**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 107, Красников; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 168, Шауло.

Origanum vulgare L., **2n=30**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 115, Красников.

Phlomis tuberosa L., **2n=24**.* Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985, № 31, Шауло.

Prunella vulgaris L., **2n=28**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 123, Красников.

Stachys palustris* L., **2n=96. Барабинский р-н, окр. с. Красный Яр, 1986, № 195, Ломоносова, Миронова.

Liliaceae

Lilium martagon L., **2n=24**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 73, Красников; Каргатский р-н, окр. с. Кольцовка, 1985, № 33, Шауло.

Onagraceae

Epilobium montanum L., **2n=36**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 217, Красников.

E. palustre L., **2n=36**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 212, Красников.

Plantaginaceae

Plantago cornuti* Gouan, **2n=12. Здвинский р-н, окр. д. Малышево, 1986, № 175, Ломоносова, Миронова.

P. major L., **2n=12**. Маслянинский р-н, окр. д. Егорьевское, 1986, № 231, Шауло; Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 157, Шауло.

Poaceae

Elymus caninus* (L.) L., **2n=28. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 72, Агафонов.

E. trachycaulus* (Link) Gould. et Shinners, **2n=28. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 131, Агафонов.

Phleum pratense L., **2n=42**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 169, Красников.

Setaria viridis (L.) Beauv., **2n=18**. Коченевский р-н, окр. с. Чик, 1985, № 67, Шауло.

Polygonaceae

Polygonum scabrum Moench, **2n=22**.* Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1986, № 85, Красников.

Rumex confertus Willd., **2n=40**. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 162, Шауло.

Ranunculaceae

Ranunculus gmelinii DC., **2n=16**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 174, Красников.

R. sceleratus L., **2n=32**. Окр. г. Новосибирска, Академгородок, 1985, № 173, Красников.

Rubiaceae

Galium spurium* L., **2n=40. Черепановский р-н, окр. с. Листвянка, 1986, № 56, Шауло.

Центральный сибирский ботанический сад
СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 12 II 1988.

УДК 576.312.35 : 582.736+582.542.1 (571./.5) © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

О. Д. Никифорова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДОВ *VICIA* (*FABACEAE*) И *BECKMANNIA* (*POACEAE*)

O. D. NIKIFOROVA. CHROMOSOME NUMBERS IN SOME SIBERIAN SPECIES OF THE GENERA *VICIA* (*FABACEAE*) AND *BECKMANNIA* (*POACEAE*)

Vicia amoena Fisch., 2n=24. Читинская обл., окр. пос. Калга, 1982.[1]

V. costata Ledeb., 2n=12. Тувинская АССР: Тандинский р-н, 10 км южнее пос. Бай-Хаак, 1986; окр. г. Ак-Довурак, 1983, Е. Рыбинская.

V. cracca L., 2n=14. Якутская АССР: Кобяйский р-н, окр. пос. Сангар, 1985; Кобяйский р-н, окр. пос. Сеген, берег р. Тумара, 1985; Томпонский р-н, окр. пос. Хандыга, 1985. Читинская обл.: окр. пос. Калга, 1982; окр. пос. Нерчинский Завод, 1986; Бурятская АССР, окр. г. Улан-Удэ, пос. Верхняя Березовка, 1982; Тувинская АССР, Улуг-Хемский р-н, окр. пос. Хайырыкан, 1974, С. Тимохина.

V. macrantha Jurtz., 2n=24. Якутская АССР, Среднеколымский р-н, окр. пос. Лобуя, 1983, В. Доронькин, С. Бубнова.

V. multicaulis Ledeb., 2n=24. Тувинская АССР, Тандинский р-н, окр. пос. Бай-Хаак, 1986.

V. sylvatica L., 2n=14. Новосибирская обл., Тогучинский р-н, окр. пос. Плотниково, 1986.

V. unijuga R. Br., 2n=12. Новосибирская обл., Тогучинский р-н, окр. пос. Плотниково, 1986; Читинская обл., Нерчинско-Заводский р-н, окр. сел. Аргунск, 1982.

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern., 2n=14. Читинская обл.: окр. пос. Нерчинский Завод, 1986; Забайкальский р-н, окр. пос. Абагайтуй, 1986; Нерчинско-Заводский р-н, окр. сел. Ишага, 1986; Бурятская АССР, окр. г. Улан-Удэ, 1986.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 5 IV 1989.

УДК 576.316.7 : 582.675 (571.6) © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Е. В. Малаха

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИЗ РОДОВ *RANUNCULUS* И *BATRACHIUM* (*RANUNCULACEAE*) ФЛОРЫ СОВЕТСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

E. V. MALAKHA. CHROMOSOME NUMBERS IN SOME SPECIES OF THE GENERA *RANUNCULUS* AND *BATRACHIUM* (*RANUNCULACEAE*) FROM THE FLORA OF THE SOVIET FAR EAST

На материале из южной части Приморского и Хабаровского краев, Камчатки и Курильских островов определены числа хромосом у 13 видов из рода *Ranunculus* и 2 — из рода *Batrachium*.

---

[1] Гербарные образцы хранятся в Гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР, Новосибирск. Образцы, для которых не указан коллектор, собраны автором.

Материал для исследования собран автором, за исключением образца *Ranunculus gmelinii* DC., собранного А. Б. Мельниковой. Подтверждающие гербарные образцы хранятся в Дальневосточном региональном гербарии (VLA) при Биолого-почвенном институте ДВО АН СССР (Владивосток).

Ranunculus acris L., 2n=28. Камчатка, Усть-Большерецкий р-н, окр. пос. Озерновский, 1988, № 64.

R. chinensis Bunge, 2n=16. Приморский край, залив Петра Великого, о-в Попова, 1987, № 34; Уссурийский заповедник, 1987, № 11.

R. gmelinii DC., 2n=16. Хабаровский край, Большехехцирский заповедник, близ р. Белая, 1988, № 59.

R. hyperboreus Rottb., 2n=32. Камчатка, Усть-Большерецкий р-н, окр. бывшего пос. Первая Речка, 1988, № 66.

R. novus Lévl. et Vaniot, 2n=28.* Курильские о-ва, о-в Кунашир, окр. пос. Южно-Курильск, 1987, № 29.[1]

** *R. polyanthemos* L., 2n=16. Приморский край, г. Владивосток, сорное в Академгородке, 1988, № 57.

R. quelpaertensis (Lévl.) Nakai, 2n=16. Курильские о-ва, о-в Кунашир, пос. Южно-Курильск, 1987, № 15; окраина пос. Лагунное, 1987, № 21; 2 км к югу от мыса Столбчатый, 1987, № 31.

R. repens L., 2n=32. Приморский край, Уссурийский заповедник, 1987, № 12; Хасанский р-н, окр. с. Рязановка, 1987, № 5; Курильские о-ва, о-в Кунашир, окр. пос. Южно-Курильск, 1987, № 25; Камчатка, Усть-Большерецкий р-н, окр. пос. Озерновский, 1988, № 63.

* *R. repens* L. var. *tenuis* Pohle et Tolm., 2n=24. Камчатка, Усть-Большерецкий р-н, окр. пос. Озерновский, 1988, № 62; окр. бывшего пос. Первая Речка, 1988, № 67.

R. sulphureus C. J. Phipps, 2n=80. Камчатка, Усть-Большерецкий р-н, окр. пос. Паужетка, 1988, № 65.

R. tachiroei Franch. et Savat., 2n=16. Приморский край, залив Петра Великого, о-в Попова, 1987, № 33; мыс Песчаный, против г. Владивостока, 1987, № 32.

* *R. transochotensis* Hara, 2n=28. Курильские о-ва, о-в Кунашир, окр. пос. Южно-Курильск, 1987, № 26.

R. ussuriensis Kom., 2n=16. Приморский край, г. Владивосток, Академгородок, 1987, № 3.

* *Batrachium kauffmannii* (Clerc) V. Krecz., 2n=16. Курильские о-ва, о-в Кунашир, окр. бывшего пос. Серноводск, в воде у берега р. Серноводки, 1987, № 24 (впервые приводится для Курильских о-вов).

** *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch, 2n=32. Курильские о-ва, о-в Кунашир, близ бухты Лагунная, 1987, № 27.

Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР,
Владивосток.

Получено 17 III 1989.

---

[1] Одной звездочкой у вида отмечены данные, новые для СССР; одной звездочкой у числа хромосом — новые числа. Двумя звездочками у вида отмечены данные, новые для советского Дальнего Востока.

УДК 576.312.35 : 582.579.2 (571.6) © Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

В. Н. Стародубцев, Л. Н. Миронова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ ВИДОВ РОДА *IRIS* (*IRIDACEAE*) ФЛОРЫ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

V. N. STARODUBTSEV, L. N. MIRONOVA. CHROMOSOME NUMBERS IN THE SPECIES OF THE GENUS *IRIS* (*IRIDACEAE*) FROM THE FLORA OF THE PRIMORYE TERRITORY

Iridaceae

Iris ensata Thunb., 2n=24. Приморский край, Владивосток, о-в Попова, сырой разнотравный луг на берегу моря, 1975, № 32, Миронова.[1]

I. humilis Georgi, 2n=28.* Приморский край, Октябрьский р-н, близ пос. Покровка, юго-западный склон сопки «Сенькина Шапка», 1975, № 27, Миронова.

I. mandschurica Maxim., 2n=14. Приморский край, Хасанский р-н, близ с. Цукановка, склон сопки, лишенной древесной растительности, 1975, № 36, Миронова.

* *I. sanguinea* Hornem., 2n=28. Приморский край, Шкотовский р-н, окр. с. Лукьяновка, разнотравный луг, 1975, № 40, Миронова.

Ботанический сад ДВО АН СССР,
Владивосток.

Получено 7 II 1989.

---

[1] Все процитированные образцы хранятся в Гербарии Ботанического сада ДВО АН СССР, Владивосток. Звездочкой перед названием вида отмечены данные, новые для СССР, у чисел хромосом — данные, новые для вида.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.55

© 1990

J. P. Grime, J. D. Hodgson, R. Hunt. Comparative plant ecology. A functional approach to Common British species. — London: Unwin Hyman, 1988. 742 p. (Дж. Грайм, Дж. Ходгсон, Р. Хант. Сравнительная экология растений. Функциональный подход к обычным британским видам. 1988)

T. A. RABOTNOV. (*A REVIEW*)

В рецензируемой книге сведены результаты 25-летних наблюдений над растениями в регионе Шеффилда (Англия). Общая площадь изученной территории — 3000 км^2; в ее пределах обнаружено 629 видов сосудистых растений. Были проведены описания растительности на 2748 площадках площадью 1 м^2 в различных природных условиях (абсолютная высота местности, климат, горная порода и почва, уклон, экспозиция склонов, гидрология). Определялось pH верхнего (30 мм) слоя почвы. Полевые наблюдения дополнены лабораторными исследованиями. Особое внимание было уделено изучению всхожести семян, зависимости ее от теплового и светового режимов, а также начальному росту всходов. Отдельное исследование было проведено для выяснения содержания жизнеспособных семян в почвах 10 контрастных типов фитоценозов.

С использованием данных, а также результатов попутных наблюдений и сведений, имеющихся в литературе, в рецензируемой книге охарактеризован в эколого-биологическом отношении 281 вид сосудистых растений. Характеристике каждого вида уделено 2 страницы: одна страница — текст (мелким шрифтом в два столбца), вторая страница — графики, характеризующие отношение вида к отдельным условиям местообитания. Каждый вид охарактеризован в отношении жизненной формы, фенологии, высоты надземных органов, быстроты роста всходов, содержания ДНК, типа стратегии (по Грайму), формы регенерации, цветения, особенностей диаспор, прорастания семян, географического распространения, отношения к отдельным условиям местообитания.

При характеристике видов выделен раздел «Синопсис», в котором резюмируются данные, в том числе имеющиеся в литературе, многосторонне характеризующие вид; широко использованы «Биологическая флора британских островов» и «Биология Канадских сорных растений», а также многочисленные литературные источники. Список литературы включает свыше 1000 работ, он представляет большую ценность, хотя не является исчерпывающим. В частности, авторы монографии не использовали экологические шкалы Элленберга и Ландольта и ряд других изданий.

В целом рецензируемая книга представляет большую ценность, в том числе для советских исследователей, поскольку в ней охарактеризованы многие виды флоры СССР.

В вводной части книги Грайм вновь рассматривает выделенные им типы стратегии растений. Нового по сравнению с ранее опубликованными работами (Grime, 1979 и др.) он не вносит. На этот раз он упоминает о фитоценотипах Л. Г. Раменского и признает, что они соответствуют его типам стратегии растений. Наименования типов стратегии, данные Граймом (конкуренты, стресс-толеранты, рудералы) — неудачны (Pigott, 1980; Работнов, 1981, 1983). Все растения, входящие в состав достаточно сомкнутых фитоценозов, конкурируют со своими соседями, т. е. являются конкурентами. Большинство проявлений стресса видоспецифично. Условия, неблагоприятные для одних видов, могут вполне быть благоприятны для других, а в условиях конкуренции, существующих в природных фитоценозах, быть даже оптимальными для них. Высокая кислотность и скудное обеспечение элементами минерального питания для многих видов растений являются стрессовыми, а для сфагновых мхов эти условия оптимальны. В такой среде «энергично развиваясь, они захватывают территорию и удерживают ее за собой, подавляя, заглушая соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования среды», т. е. становятся, следуя Л. Г. Раменскому (1938 : 379), виолентами.

Рудеральными давно принято называть растения так называемых «мусорных мест», т. е. нарушенных, но не используемых человеком. Предложенные Раменским названия (виоленты, патиенты и эксплеренты), а также вложенное в них содержание имеют явное преимущество перед терминами Грайма. Поэтому вместо конкурентов Грайма следует употреблять виоленты, вместо стресс-толерантов — патиенты, вместо рудералов — эксплеренты. Некоторые исследователи, признавая преимущество терминов Раменского, используют буквенные обозначения Грайма для виолентов «С» (конкуренты Грайма), для патиентов «S» (стресс-толеранты Грайма), для эксплерентов «R» (рудералы Грайма). Это нелогично. Для типов Раменского следует употреблять буквенные символы либо русские (В, П, Э), либо латинские (V, P, Ex).

Грайм признает существование переходных типов стратегии и выделяет конкуренты-стресс-толеранты, конкуренты-рудералы, конкуренты-стресс-толеранты-рудералы и стресс-толеранты-рудералы. Однако проблема типов стратегии растений более сложна. Свойства, характеризующие типы стратегии, — виолентность, патиентность, эксплерентность — свойственны в той или иной степени всем видам растений. Особенно это относится к патиентности. Их проявление изменяется в зависимости от условий произрастания и при смене онтогенетического состояния. Типичные виоленты в неблагоприятных для них условиях проявляют себя как патиенты. Патиентность свойственна молодым особям многолетних растений в сомкнутых фитоценозах. Патиентность, способность переносить временно или постоянно неблагоприятные условия произрастания, обеспечивает возможность существования в более широких пределах экологических условий, способность семенного возобновления многолетних растений в сомкнутых фитоценозах. Особи виолентов, входящие в одну и ту же фитоценотическую популяцию, возникшие в одно и то же время, в зависимости от различий в экотопических и ценобиотических условиях могут пребывать в течение всей своей жизни в патиентном состоянии или становиться виолентами. Быстрое увеличение роста молодых растений при резком снижении конкурентного давления (например, при отмирании соседней крупной особи) можно рассматривать как проявление эксплерентных свойств растений. Все это характеризует сложность проблемы выделения типов стратегии растений, необходимость дальнейшей разработки этого вопроса.

В рецензируемой книге для ряда видов используется номенклатура, отличающаяся от принятой в СССР. Создается впечатление о большем консерватизме британских таксономистов. Например, в нашей стране начиная с двадцатых годов настоящего столетия произошла следующая смена латинских названий канареечника тростниковидного: *Phalaris arundinacea* — *Digraphis arundinacea* — *Typhoides arundinacea* — *Phalaroides arundinacea*, а британские ботаники, так же как ботаники материковой Западной Европы (Oberdorfer, 1979), придерживаются названия *Phalaris arundinacea*. Частые изменения в номенклатуре очень неудобны для ресурсоведов и геоботаников, особенно луговодов, лесоводов и пр. Печально также то, что меняются не только латинские, но и русские названия. Даже при обоснованной смене латинских названий растений русские названия целесообразно сохранять неизменными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Работнов Т. А. (Рец.). Grime J. P. Plant strategies and vegetation process. 1979 // Новые кн. за рубежом. 1981. № 3. С. 30—32. — *Работнов Т. А.* Фитоценология. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с. — *Раменский Л. Г.* Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с. — *Grime J. P.* Plant strategies and vegetation process. New York: J. Willy, 1979. 222 p. — *Oberdorfer E.* Pflanzensoziologische Excursions-flora, 4. Aufl. Stuttgart, Ulmer, 1979. 997 S. — *Pigott D.* (Rev.). Grimme J. P. Plant strategies and vegetation. process. 1979 // Journ. ecology. 1980. Vol. 68, N 2. P. 619—620.

Т. А. Работнов.

Московский государственный университет.

Получено 17 II 1989.

УДК 019.941 : 002.01 : 581.55 (430.2)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. Von. D. Frank, S. Klotz unter Mitarbeit von W. Westhus. — Halle (Saale): Martin-Luther-Universität, 1988. 103 S. (Биолого-экологические шкалы к флоре ГДР. 1988. 103 с.)

B. M. MIRKIN, A. R. ISHBIRDIN. (*A REVIEW*). THE BIOLOGICAL-ECOLOGICAL DATA FOR FLORA OF THE GDR. 1988

Коллектив фитоценологов и фитогеографов университета им. Мартина Лютера (Галле), который возглавляет Р. Шуберт, зарекомендовал себя как в высшей степени современный, очень целеустремленный и продуктивный. Регулярно в Галле проводятся международные симпозиумы, публикуются оригинальные монографии по экологии и фитоценологии.

Рецензируемая книга включает описание автоматизированной системы для многостороннего анализа флоры и растительности. Для 2265 видов были даны оценки почти по 30 параметрам и введены в память ЭВМ. Программа позволяет распечатывать любую информацию о конкретном виде или о целом сообществе, что, конечно же, несравненно убыстряет и углубляет анализ фитоценотических данных. Немецкие коллеги, таким образом, дают нам пример, достойный подражания.

Рассмотрим параметры, по которым характеризуются виды.

Экологические. Для характеристики отношения видов к экологическим факторам использованы шкалы Элленберга (Ellenberg, 1979).[1] Оценивается отношение видов к 9 экологическим факторам (в скобках указано число градаций): свет (10), температура (10), континентальность (10), влажность (11), переменность режима увлажнения (2), влажность почвы (10), богатство почвы азотом (10), засоление (3), устойчивость к загрязнению тяжелыми металлами (2).

Тип опыления (по: Exkursionsflora, 1986) — 6 типов (насекомоопыляемые, самоопыляемые, ветроопыляемые, водоопыляемые, апогамные, клейстогамные).

Способ распространения плодов и семян (по: Exkursionsflora, 1986) — 8 способов (с помощью ветра, муравьев, воды, человека, самораспространяющиеся, распространяемые с экскрементами, при помощи крючков и распространяющиеся с помощью животных).

---

[1] Цитированные авторами работы в библиографию к рецензии не включены.

Экологическая стратегия по Грайму (по: Klotz, 1984) — 7 типов стратегий (C, S, R, CR, CS, RS, CSR).

Степень гемеробии сообществ, к которым тот или иной вид принадлежит (по: Kunick, 1974; Klotz, 1984) — 7 степеней (агемеробы, олигогемеробы, мезогемеробы, *b*-эугемеробы, *a*-эугемеробы, полигемеробы и метагемеробы).

Социологическое положение (по: Ellenberg, 1979; Exkursions flora, 1986). Показана принадлежность видов к синтаксонам ранга от союза до класса и типа растительности. В составе продромуса 8 типов растительности, 45 классов, 64 порядка, 128 союзов.

Жизненная форма (по: Ellenberg, 1979; Exkursionsflora, 1986) — 13 жизненных форм (терофиты, гемикриптофиты, геофиты, травянистые хамефиты, древесные хамефиты, нанофанерофиты, фанерофиты, гидрофиты, эпифиты, лианы, паразиты, полупаразиты, сапрофиты).

Продолжительность жизни листа (по: Ellenberg, 1979) — 4 типа (вечнозеленые, летне-зимнезеленые, летнезеленые, весенне-раннелетнезеленые).

Анатомия листа (по: Ellenberg, 1979) — 6 типов (листья суккулентные, склероморфные, мезоморфные, гигроморфные, геломорфные, гидроморфные).

Форма листа (по: Günter, 1987; Heklau, 1987) — 15 типов листьев (игольчатые, чешуйчатые, граминоидные, удлиненные, нормальные, округлые, шиловидные, лопастные, перистые, пальчатые, пальчатораздельные, перистораздельные, многократноперистые, трубчатые и листья сложной формы).

Статус вида по времени внедрения во флору ГДР (по: Exkursionsflora, 1986) — 3 группы (индигенные, археофиты, неофиты).

Тип ареала (по: Exkursionsflora, 1986) — 9 типов (австралийский и (или) антарктический, тропический, субтропический, меридиональный, субмеридиональный, южный температный, северный температный, бореальный, арктический).

Приуроченность к высотным поясам (по: Exkursionsflora, 1986) — 7 градаций (субальпийский, умеренно-горный, южно-альпийский, южный горный, литоральный и др.)

Флористические области (по: Exkursionsflora, 1986) — 15 областей (Европа, Азия, Сибирь, Африка, Америка, Австралия и Новая Зеландия и др.)

Статус вида в списке редких видов ГДР (по: Rauschert et al., 1978) — 5 групп видов (от исчезнувших до видов, которым грозит потенциальная угроза исчезновения).

Статус вида в «красной книге ГДР» (по: Stöcker, в печати) — 4 группы (от исчезнувших до условно включенных в книгу).

Категория охраны вида — 4 категории (от защиты видов, которым грозит исчезновение, до защиты культурных и используемых видов).

Ресурсность вида (по: Schlosser et al., в печати) — 2 градации (используемые или потенциально используемые и виды с ограниченным ресурсным значением).

Кормовая ценность (по: Klapp et al., 1953) — 10-балльная шкала кормовой ценности (от ядовитых до имеющих высокую кормовую ценность).

Номер таксона, соответствующий системе Эрендорфера (Ehrendorfer, 1973).

В заключение приводятся спектры флоры ГДР по отношению ко всем использованным параметрам оценки.

В качестве замечания отметим, что при оценке социологического положения вида выпала значительная часть информации о ценоареалах видов, заключенная в характеристиках видов Exkursionsflora (1986).

Несмотря на отдельные дискуссионные моменты, которые признают и сами авторы, выполненная работа в целом должна получить самую высокую оценку.

Б. М. Миркин, А. Р. Ишбирдин

Башкирский государственный университет,
Уфа.

Получено 22 V 1989.

УДК 019.941 : 002.01 : 581.55 (571.1+571.51/.52)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири / Отв. ред. А. В. Куминова. — Новосибирск: Наука, 1987. 160 с. Т. 1000. Ц. 3 р. 40 к.

E. P. MATVEYEVA. (*A REVIEW*). GEOBOTANICAL INVESTIGATIONS IN THE WESTERN AND CENTRAL SIBERIA. 1987

Рецензируемая книга представляет собой сборник из 17 статей, посвященных растительности Сибири — от высокогорий до равнин; имеется приложение в виде картосхемы и двух фрагментов карт растительности к соответствующим статьям.

В сборнике содержатся новые оригинальные данные, а также некоторые сравнительные материалы повторных исследований спустя 30—40 лет. Особое внимание уделено сезонной динамике луговых и степных сообществ — основного фонда природных сенокосов и пастбищ разных районов Сибири и Горного Алтая.

Во вступлении (с. 3) сообщается о значении растительного покрова Земли и необходимости его всестороннего изучения, рационального использования и охраны. Отмечается, что, несмотря на растущее антропогенное воздействие на растительность, в Сибири еще сохранились крупные массивы естественной растительности, изучением которой более 40 лет занимается лаборатория геоботаники Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР.

В статье А. В. Куминовой и Н. Б. Ермакова «Растительный покров Северного фаса Алтая» (с. 4—30) приводятся данные о растительности бассейна среднего течения р. Катуни, других притоков р. Оби на территории Шебалинского р-на Горно-Алтайской АО (684 тыс. га), частично известные из предыдущих публикаций А. В. Куминовой. Новыми являются представленные схемы: структуры растительного покрова района (показаны 52 выдела, а также пашни и молодые залежи); распределения площадей по типам растительности (в %); ареалов высокогорной тундры и разных типов лесов, субальпийских кустарников, настоящих и луговых степей, петрофитных степей и петрофитного лесостепного комплекса, остепненных, суходольных, лесных, заболоченных, субальпийских и альпийских лугов, несформировавшейся растительности скал и россыпей степного, лесного и высокогорного поясов, агрофитоценозов. Приведены также гипсометрическая схема и схема расположения Шебалинского р-на, климатические данные. Глубоко обобщены различные количественные показатели. Статья в целом производит впечатление фундаментальности проведенных исследований.

Статья Б. Б. Намзалова «Растительность восточной части Южно-Чуйского хребта» (с. 30—37) переносит читателя в мощный горный узел Чуйских альп

Юго-Восточного Алтая. Крупномасштабным картированием полигонов трансекты по северному макросклону Южно-Чуйского хребта охвачено все разнообразие растительности от горнотундровой (более 3000 м над ур. м.) до подгорных котловин опустыненных Чуйских степей (1800—1900 м над ур. м.). Единицами картирования служили ассоциации, а также комплексы и сочетания сообществ. Выделены два пояса: степной (с подпоясами опустыненных, сухих дерновинно-злаковых и высокогорных криофитных степей), высокогорный (с подпоясами травяных тундр, криофитных лугов и щебнистых тундр). Детально рассмотрен видовой состав растений, что позволило автору найти сходство степей изученного региона с таковыми Хангая (Монголия). Тип поясности отнесен к аридному центрально-азиатскому.

Статья Е. А. Ершовой «К характеристике степей Канской котловины» (с. 37—42) посвящена растительности бассейна верхнего течения р. Чарыш (Центральный Алтай). Приведены сравнительные данные об обилии доминантных видов на участках настоящих и луговых степей за 1951—1955 и 1981—1985 гг. На фрагментах карт показана динамика растительных сообществ за 30 лет. Сравнение этих данных показало, что интенсивный многолетний выпас скота без рационального использования и улучшения привел к смене более продуктивных степных сообществ низкопродуктивными и малоценными. Выявлены 30 видов сосудистых растений, подлежащих охране, что важно для разработки мероприятий по восстановлению природного растительного покрова.

В статье В. А. Шоба «Лесостепной флористический комплекс Горного Алтая» (с. 42—47) автор отмечает характерную особенность флористического комплекса изученных растительных сообществ лесостепи — постоянный обмен видами между лесом и степью и высокое флористическое сходство различных сообществ.

Статья Г. Г. Павловой «Фитоценотическая структура лугов Алтайского экспериментального хозяйства СО АН СССР» (с. 47—63) посвящена преимущественно луговой растительности этого хозяйства, организованного на базе Чергинского совхоза Шебалинского р-на Горно-Алтайской АО. Разносторонние исследования видового состава, структуры, продуктивности травостоев разных типов лугов с акцентом на доминирующие виды растений проведены с целью разработки комплекса мероприятий по созданию прочной кормовой базы для животных экспериментального хозяйства. Продуктивность лугов хозяйства — до 25 ц/га сена (80—100 ц/га зеленой массы), однако отмечаются и признаки деградации травостоев, особенно в пастбищных вариантах; местами урожаи падают до 5—7 ц/га сена (20—25 ц/га зеленой массы). Указаны меры по восстановлению деградированных травостоев и повышению продуктивности в 1.5—3 раза при сравнительно небольших затратах средств.

В статье Г. Г. Павловой и Т. В. Мальцевой «Сезонная динамика ежовых и разнотравно-злаковых полидоминантных суходольных лугов Северо-Западного Алтая» (с. 63—75) обсуждаются результаты исследований, проведенных в том же экспериментальном хозяйстве в наиболее распространенных луговых сообществах стационарными методами в 1980—1982 гг. Дан анализ видового состава сообществ, сезонной динамики продуктивности и состава фитомассы, динамики ярусной структуры.

Статья Н. В. Федоткиной «Овсяницевые и ежовые луга Северного Алтая» (с. 75—81) посвящена исследованиям в северных предгорьях Бие-Катуньского междуречья в условиях средне- и низкогорного рельефа. Она богато иллюстрирована таблицами, показывающими особенности изученных сообществ, близких к охарактеризованным Г. Г. Павловой и Т. В. Мальцевой.

Статья Н. В. Логутенко «Динамика растительности Абайского болотного массива (Горный Алтай)» (с. 81—84) могла быть интересной тем, что исследования автора проводились через 30 лет после первичного изучения этого массива. Но, к сожалению, автор не только не дала хотя бы краткого описания растительных сообществ, бывших там 30 лет назад, но и не привела ссылок на литературные данные. Сказано лишь, что за эти годы были проведены крупные мелиоративные работы по осушению болота и рыхлению дернины, в результате чего несколько сотен гектаров вовлечены в пашню, а на остальной площади развивается природная растительность. В настоящее время наиболее распространены низинные луга и болота. Рассматриваются некоторые варианты низинных лугов, не связанных непосредственно с мелиорацией и подверженных пастбищной дигрессии. Дается характеристика наиболее распространенных болотных ассоциаций. Сравнительная динамика в статье не прослежена, так как было дано лишь общее описание современного растительного покрова Абайской котловины через 30 лет после первых, видимо, тоже общих описаний, без фиксации конкретных сообществ. Нет ни таблиц, ни графиков.

В статье Н. Б. Ермакова «К характеристике сосновых лесов Северного Алтая» (с. 84—93) сообщается, что эти леса занимают 16.8 % площади всех лесов Горного Алтая от 300 до 1500 м над ур. м. в разных районах, дается их геоботаническая характеристика и описывается приуроченность сосновых лесов к определенным экологическим условиям, что может быть полезным при районировании растительности Алтая.

Статья Ю. М. Максаева «Леса из тополя лавролистного (*Populus laurifolia* Ledeb.)» (с. 93—104) переносит читателя в Хакасию и Туву, где автор работал в 1966—1981 гг. Уточнены границы ареала вида, его ценоареал и центр распространения, биологические и экологические особенности, выявлена флора, описана структура, проведена типология тополевых лесов. Разработаны мероприятия по эксплуатации, сохранению, восстановлению и расширению этих ценных лесов в Туве, Хакасии и Монголии.

В статье А. В. Ронинской и Н. Н. Лащинского «Сукцессионная и антропогенная динамика крупнотравных полянных сообществ Салаира» (с. 104—110) речь идет об уникальной черневой тайге низкогорий Юго-Западной Сибири. Для них характерно чередование основных пихтовых парцелл с парцеллами крупнотравья. Последние представляют большой интерес для сенокошения и выпаса скота, сбора лекарственного сырья, пчеловодства. Дается характеристика травостоев своеобразных лесных лугов, динамично связанных с пихтовыми и осиновыми парцеллами, характеризуются почвенно-гидрологические и климатические условия их распространения.

Статья Н. Н. Лащинского «Динамика напочвенного покрова в мелколиственных молодняках Салаира» (с. 111—115) освещает слабоизученный вопрос о восстановительной динамике сосновых лесов Салаира на щебнистых почвах, подстилаемых хлоритовыми сланцами. Сукцессионный ряд возрастных смен молодых березняков порослевого происхождения начинается на вырубках сосны. Не достигнув естественной спелости, они сменяются осиной, постепенно изменяется и наземный покров трав и кустарников. В березняках исчезают боровые и появляются луговые и сорные растения. В сменяющих их осинниках, наоборот, много видов, свойственных черневым лесам. Под пологом осиновых лесов создаются благоприятные условия для развития пихты и не благоприятные — для развития лиственницы и сосны, несмотря на большое количество семян последней в почве.

Статья М. П. Ревякиной «Возрастная структура ценопопуляций караганы древовидной в караганниках Салаирского кряжа» (с. 115—120) рассказывает о своеобразной формации *Caragana arborescens* Lam., распространенной на каменистых склонах в основном южной экспозиции, в то время как на Алтае ее сообщества приурочены к теневым склонам. При изучении 13 пробных площадей установлено преобладание в них преимущественно генеративных особей. Отсутствие ювенильных особей, как выяснил специальный опыт, объясняется слабой их приживаемостью; в травяном покрове их гибель достигает 90 %, на вырубках и выпасаемых участках приживаемость всходов значительно выше.

Устойчивость карагановых сообществ, живущих более 200 лет, достигается за счет постоянного вегетативного возобновления куста из спящих почек, запас которых очень велик. Тщательные исследования автора раскрыли особенности роста, развития и устойчивости ценных бобовых древесных сообществ.

Статья В. И. Валуцкого и Е. И. Лапшиной «Структура растительного покрова средней тайги Обь-Иртышского междуречья (бассейн Большого Салыма)» (с. 120—139) переносит читателя на Западно-Сибирскую равнину. Авторы провели детальные исследования на ключевых участках наименее нарушенных или близких к восстановлению лесов и болот в бассейне среднего течения р. Большой Салым и Демьянка (район ж.-д. магистрали Тюмень—Сургут) в 1978—1979 гг. Район относится к подзоне средней тайги. Зональными для нее являются елово-кедровые мелкотравно-кустарниковые зеленомошные леса на слабоподзолистых суглинках. Наибольшие площади занимают темнохвойно-осиновые леса со вторым ярусом из кедра и ели. Меньше распространены березово-осиновые леса с вкраплением молодых березняков и осинников. Обстоятельные характеристики даны и болотам, занимающим 75 % площади участка. Выявленные структуры растительного покрова ключевых участков могут служить для дешифрирования мелкомасштабных аэро- и космоснимков.

В статье Г. Д. Дыминой и Т. В. Мальцевой «Экстразональные степные сообщества Правобережья Верхней Оби» (с. 139—143) дано описание редко встречающихся петрофитных степей. Проведены сравнения со степями других регионов, подчеркивается специфика выявленных сообществ. Высказывается пожелание картирования рассмотренных степных сообществ, а также организации микрозаповедников, с чем нельзя не согласиться.

Статья Г. А. Зверевой «Сезонная динамика и структура фитомассы сообществ комплексной Уйбатской степи Хакасии» (с. 143—151) возвращает читателя в регион, о растительности которого уже шла речь выше. В течение трех полевых сезонов автором проведены тщательные исследования комплекса настоящей овсяницево-ковыльной степи (Stipa krylovii+Festuca pseudosulcata) и солонцеватой бескильницево-луково-острецовой степи (Leymus ramosus+Allium anisopodium+Puccinellia tenuissima). Выявлены два максимума продуктивности сообществ, обусловленные разными феноритмотипами доминантов и субдоминантов.

Статья Т. Н. Песковой «К характеристике лесных пастбищ Северного Алтая» (с. 152—154) возвращает читателя на Алтай в экспериментальное хозяйство СО АН СССР, которому уже было посвящено 2 статьи (о лугах). Здесь речь идет о травяных березово-лиственничных и березовых лесах, используемых в качестве пастбищ. Интересны график размещения надземной фитомассы и таблица данных о продуктивности травостоев в этих лесах — колеблющихся от 16 до 40 ц/га сухой массы в разных травяных сообществах.

К сожалению, в целом по сборнику наблюдается некоторая нелогичность размещения статей (например, их можно было бы разместить по региональному принципу).

Завершая рецензию сборника, нельзя не отметить разнообразие объектов исследования и обстоятельность изучения разных типов растительных сообществ, крупномасштабное картирование которых представляет большую ценность для мониторинга.

Е. П. Матвеева.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 25 V 1988.

ХРОНИКА

УДК 582.26 : 061.3 (47+57)
© 1990

ЗИНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ АН СССР (Ленинград)

K. L. VINOGRADOVA. ZINOVA'S READINGS IN THE BOTANICAL INSTITUTE OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR (LENINGRAD)

21—24 февраля 1989 г. в Ленинграде состоялось Всесоюзное совещание, посвященное памяти А. Д. Зиновой (1902—1985) — известного советского альголога, оказавшего заметное влияние на развитие морской альгологии в СССР. Оно было организовано лабораторией альгологии Ботанического института АН СССР совместно с Альгологической секцией ВБО. Это уже второе совещание такого рода. Первое — в декабре 1986 года — показало целесообразность регулярного проведения Зиновских чтений, и поэтому было решено проводить их один раз в 2 года в Ботаническом институте АН СССР в Ленинграде.

Вторые чтения собрали более 50 специалистов из 16 учреждений и 10 городов страны, в том числе из институтов Академии наук СССР, Министерства рыбного хозяйства, Университетов. Приятно, что среди участников было много молодых специалистов. На 7 заседаниях было прочитано 37 докладов, активно обсуждались насущные научно-организационные проблемы альгологии.

В тематике докладов нашли отражение все основные направления, по которым развивается современная морская альгология в СССР. Вопросы флористики и биогеографии обсуждались в докладах **К. Л. Виноградовой** (Ленинград) на примере флоры Восточно-Сибирского моря, **А. Н. Голикова** (Ленинград), говорившего об унификации подходов к изучению биогеографии растений и животных, **Р. Н. Беляковой** (Ленинград), давшей генетический анализ флоры *Cyanophyta* северо-западной части Тихого океана.

Различные аспекты пространственной и временной динамики бентосных сообществ, в первую очередь в связи с эвтрофированием и антропогенным воздействием, рассматривались в докладах **Т. Я. Трей** (Тарту), **С. А. Вильбасте** (Тарту), **Ф. П. Ткаченко** (Одесса), **Н. А. Ковальчука** (Ленинград), **В. Б. Возжинской** (Москва).

Ряд докладов был посвящен биологии и экологии традиционных и перспективных объектов промысла (**Е. В. Шошина**, **В. Л. Шмелева**, **Е. Н. Николаева**, **В. Н. Макаров** — Дальние Зеленцы, **С. Е. Завалко** — Севастополь).

Весьма серьезно на чтениях были представлены морфо-функциональные исследования, которые позволяют говорить о развитии в СССР нового весьма перспективного направления — функциональной морфологии водорослей. Этим исследованиям были посвящены доклады **С. А. Ковардакова**, **К. М. Хайлова** (Севастополь), **В. Л. Шмелевой** (Дальние Зеленцы) о связи интенсивности фотосинтеза и роста с удельной поверхностью макрофитов, доклад **К. М. Хайлова** о долевом участии разных видов в метаболизме макрофитобентоса, **А. В. Празукина** (Севастополь) о структурно-функциональных изменениях донной фитосистемы в условиях хронического эвтрофирования, **Г. Г. Миничевой** (Одесса) о возможности использовать параметры поверхности водорослей для оценки функционирования фитобентоса на популяционном и фитоценотических уровнях, **А. Н. Камнева** — о возрастных изменениях структурных и физиологических характеристик у бурых водорослей.

При всем тематическом многообразии докладов большая их часть в той или иной мере была связана с проблемами промысла и марикультуры. Современное состояние ресурсов промысловых водорослей в морях Дальнего Востока и севера обсуждалось в докладах **М. В. Суховеевой, Л. Л. Умудовой, Л. Г. Паймеевой** (Владивосток), **Ю. В. Агибалова** (Южно-Сахалинск), **О. А. Прониной** (Архангельск). При этом отмечалось, что существует явно выраженная тенденция падения запасов ламинариевых и анфельции, которое можно объяснить и как результат естественных процессов, происходящих в море, и как результат нерационального промысла. Говорилось о необходимости научно-обоснованных рекомендаций по эксплуатации зарослей, проведения работ по их восстановлению, введения новых экологически безопасных орудий лова. Интересен опыт применения компьютерной обработки данных для картирования анфельциевого поля в заливе Измены на о-ве Кунашир (**Ю. В. Агибалов, Ю. Г. Локтин, Д. А. Столяренко** — Южно-Сахалинск). **Ю. Г. Локтин** говорил об организации управляемых водорослевых хозяйств, которые являются альтернативой неупорядоченному интенсивному промыслу. В докладах, посвященных марикультуре водорослей, обсуждались результаты разведения ламинарии японской (**С. К. Буянкина** — Владивосток) и ламинарии сахаристой (**А. Ю. Каплицын, С. П. Коренников** — Архангельск), говорилось о перспективности культивирования зеленых водорослей (**В. П. Парчевский, М. А. Рабинович** — Севастополь), которые при высоких скоростях роста дают высокие урожаи и могут быть использованы для получения технической биомассы. **В. Н. Макаров** (Дальние Зеленцы) главное внимание сосредоточил на организационных трудностях, мешающих развитию марикультуры водорослей в северных морях СССР. О развитии водорослей на искусственных субстратах, включая установки для марикультуры в Черном море, говорилось в докладе **Е. И. Блиновой** и **М. Ю. Сабурина** (Москва). В докладе **Н. И. Лучиной** были представлены результаты изучения количественного распределения плавающих саргассов в северо-западной части Саргассова моря. О том, что в СССР начаты исследования по культуре клеток у морских водорослей и по их ультраструктуре, свидетельствуют сообщения **Г. М. Воскобойникова** (Дальние Зеленцы), **Н. А. Родовой** (Москва), **О. В. Яковлевой** (Ленинград).

Оценивая результаты совещания в целом, следует отметить высокий уровень исследований, проводимых в области морской альгологии, и их связь с решением актуальных научных и хозяйственных проблем, интерес к разработке новых направлений, необходимость расширения исследований по морским водорослям в СССР.

Вторые Зиновские чтения показали полезность подобных совещаний, которые, отдавая дань памяти А. Д. Зиновой, призваны выполнить также научно-координационную функцию. Включая сравнительно немногочисленный круг исследователей, они не требуют большой затраты сил на организацию, обеспечивают тесный и живой обмен информацией, не ограничивают участников секционной тематикой, способствуют координации и комплексации исследований.

К. Л. Виноградова.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 10 V 1989.

УДК 001 : 58 : 061.12 (47+57)

© Бот. журн., 1990 г., т. 75, № 1

О СЕССИИ НАУЧНОГО СОВЕТА АН СССР ПО ПРОГРАММЕ «РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР; ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ»

E. A. TROITSKAYA, E. G. STEPANOVA. ON THE SESSION OF THE SCIENTIFIC COUNCIL OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR CONCERNING THE PROGRAMME «VEGETATIVE WORLD; INVESTIGATION, PROTECTION AND RATIONAL USE»

23—25 мая 1989 г. проходила очередная сессия Научного совета АН СССР по программе.

Организаторы сессии — Научный совет АН СССР и его Латвийское отделение, Институт биологии АН ЛатвССР. В работе сессии приняли участие 70 человек — ботаники из всех регионов страны. В первые два дня заседания проходили в Доме науки в Лиелупе, в третий день — в Институте биологии АН ЛатвССР в Саласпилсе.

В соответствии с программой сессии состоялось 6 пленарных заседаний. На них были обсуждены важнейшие вопросы развития ботанических исследований в СССР, разработки программ фундаментальных исследований. Большое внимание было уделено обсуждению и оценке ботанических работ в Прибалтике.

Открыл сессию заместитель председателя Научного совета чл.-кор. АН СССР **В. Н. Тихомиров.** Отмечая сложную обстановку в стране, Тихомиров подчеркнул особую важность в этой ситуации межнационального единения ученых. В условиях общего кризиса существует опасность латания экономических прорех за счет экстенсивной эксплуатации биологических ресурсов, что усугубит глобальный экологический кризис, имеющий в нашей стране свои специфические черты. В тяжелом положении находится наука, особенно фундаментальная. Вместо своей непосредственной задачи — выводить на новые рубежи знаний — фундаментальная наука ориентируется сейчас на отдельные точки роста (генетика, биотехнология) в расчете на немедленный хозяйственный эффект, тогда как многие классические дисциплины предаются забвению. Это вызывает опасность потери кадров, коллекций, падения общего уровня ботанической науки. В связи со стремлением к полному хозрасчету неизбежен кризис фундаментальных дисциплин. Ботаники не смогли доказать значимость общесоюзной ботанической программы, в результате учреждения занимаются «нахватыванием» средств из всевозможных программ различного уровня, ориентируются на зарабатывание денег, а не на развитие фундаментальных направлений.

В заключение Тихомиров подчеркнул, что большая беда нашего общества в том, что никто не понимает роли ботаники. Все разговоры об экологии сводятся к техническим проблемам очистки воздуха и воды. Главная задача ученых-ботаников — доказать, что без сохранения и изучения фитобиоты нет жизни на Земле. Только через экологию можем мы найти сегодня свое место в обществе. Поэтому необходимо создание общегосударственной программы по всем фундаментальным разделам ботаники, без которых не решить и экологические проблемы. Для их решения необходимы новые организационные формы, широкое международное сотрудничество.

С докладом об общесоюзной программе фундаментальных исследований «Растительный мир; изучение, охрана и рациональное использование» выступил на первом заседании заместитель председателя Научного совета чл.-кор. АН ТаджССР **Р. В. Камелин.** Он рассказал, что Программа была разработана Научным советом в течение 1988 г. Ныне она включает задания 180 ботаническим учреждениям. Основная цель Программы — гармоническое развитие всех разделов ботаники и микологии и обеспечение развития существующих направлений исследований в ботанических ячейках от институтов до кафедр и лабораторий высших учебных заведений.

Планировать развитие уже сложившихся в коллективах направлений исследований — задача важная, но не единственная. Поэтому в процессе формирования Программы были выделены некоторые новые разделы и блоки разделов, по которым целесообразно развивать исследования, до сих пор слабо представленные в ботанических учреждениях. К сожалению, многие из этих разделов не вошли в окончательный вариант Программы из-за отсутствия исполнителей.

Программа состоит из трех блоков.

Первый блок Программы включает традиционно развивающиеся в СССР исследования структурных и функциональных характеристик, разнообразия видов растений и грибов. Структурные и функциональные характеристики дикорастущих растений не включает в себя ни одна программа по биологии, кроме нашей. Относительно менее традиционны запланированные морфологами работы по использованию математических методов моделирования для решения вопросов сравнительной и эволюционной морфологии растений, по созданию моделей биопродукционного процесса. Запланирован и большой объем работы по инвентаризации флоры и микобиоты СССР — одному из основных необходимых разделов любых биологических программ.

Второй блок — «Разработка научных основ комплексного изучения и рационального использования растительных ресурсов» — включает все геоботанические и ресурсоведческие исследования, в основном традиционные для наших программ. Принципиально новых мало, и они пока слабо обеспечены кадрами. Это — разработка научных основ комплексного природного районирования СССР по ботаническим объектам, разработка принципов кадастрового учета растительности, разработка методов оценки состояния и прогнозирования изменений растительного мира, эколого-биологические основы повышения семенной продуктивности ресурсных растений, разработка перспективных планов и схем использования ресурсов растительного мира.

Третий блок — «Разработка теоретических основ и методов мониторинга и охраны растительных ресурсов» — частично также объединяет разделы работ, бывшие в наших прежних программах. Многие принципиально новые разделы, важные для пропаганды ботанических подходов к оценке территорий, их состояния и прогнозирования изменений при различных способах использования, вопросы экономической оценки разных категорий растительных ресурсов, к сожалению, исключены из Программы, так как не нашли исполнителей. Несмотря на это, само существование подобного блока в нашей новой Программе уже свидетельство некоторых важных изменений направлений работ ботаников в сторону экологизации, в сторону, наиболее близкую ныне народному хозяйству.

В заключение Камелин отметил, что далеко не все фундаментальные вопросы ботаники нашли в Программе свое воплощение. Для охвата всего объема направлений ботаники у нас пока не хватает кадров и финансового обеспечения. Финансирование новой Программы охватило только учреждения Отделения общей биологии АН СССР и отделений и филиалов АН СССР, не затронув ни республиканских академий, ни вузов, ни учреждений других ведомств. Но и выделенные средства Отделения далеко не пропорциональны содержанию Программы. Только при материальной заинтересованности участников Совет мог бы формировать Программу и научные коллективы, реально ее выполняющие. Поэтому резонно просить в дальнейшем под нашу Программу дополнительные ассигнования для учреждений всех ведомств.

О советско-американской академической программе «Биологическое разнообразие» доложил собравшимся **Б. А. Юрцев.** В первой части доклада содержалась информация о деятельности Международного союза по охране природы (МСОП) и экологической программы ООН (ЮНЭП) в области сохранения биологического разнообразия. Эта деятельность имеет главной целью принятие Международной конвенции по сохранению биологического разнообразия и включает помимо фундаментальных разработок также правовые, социальные, экономические и политические аспекты. В 1987 г. биологи Национальной академии США обратились к биологам Академии наук СССР с предложением о совместной разработке программы «Биологическое разнообразие». Вторую часть сообщения докладчик посвятил своим соображениям по систематизации компонентов биологического разнообразия, по его эколого-географической структуре и рациональной структуре самой Программы — ее разделению на блоки.

По мнению Юрцева, в Программу могут войти 5 блоков. I — блок таксономического обеспечения программы — издание таксономических сводок по крупным группам организмов; II — блок классификации растительных сообществ; III — видовое разнообразие сообщества; IV — популяционно-генетическая структура вида; V — центральный блок — блок эколого-географической структуры биологического разнообразия крупных территорий и акваторий (кадастровые работы) с серией подблоков, в том числе регионального и планетарного синтеза, биологического разнообразия ландшафтов и др. При этом блоке целесообразно создать локальные базы данных по однотипным схемам с постепенным объединением в региональные и планетарный банки данных. Вероятно, должен быть создан блок биологической, эколого-морфологической и эколого-физиологической информации о видах и соответствующие базы данных.

О состоянии дел в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) сообщил директор института, зам. председателя Научного совета **Л. Ю. Буданцев.** Низкий уровень материально-технического обеспечения, здания и отопительная система с дореволюционных времен без капитального ремонта, катастрофическая нехватка коллекционных хранилищ не способствуют повышению уровня научных исследований. Ботанический сад задыхается в промышленной зоне. При нынешней системе финансирования по темам у института нет возможностей для повышения заработной платы сотрудникам. Существует проект реконструкции БИН АН СССР, но на него надо 11—12 млн. рублей и 5—6 лет.

Несмотря на многочисленные трудности, научная работа в институте не затухает. В перспективе переиздание «Флоры СССР» с 1995 г., создание 20-томного издания «Растительность СССР», разработка концепции программы «Адаптогенез», создание искусственных ценозов, разработана и будет представлена на следующей сессии Совета программа «Репродуктивная биология».

Намечено создание нового Ботанического сада. К сожалению, в создавшихся условиях невозможно отметить его 275-летие.

С докладом о состоянии и перспективах ботанических исследований в Латвийской ССР выступила председатель Латвийского отделения Совета **Л. В. Табака**. Она отметила, что альгологические исследования в республике развиваются в комплексе гидробиологических исследований, связанных с решением проблем загрязнения внешних и внутренних водоемов. Микологи в основном заняты инвентаризацией видов на охраняемых природных территориях. Лихенологи и бриологи помимо инвентаризации развивают биоиндикационные работы. В области систематики и географии сосудистых растений ведутся исследования по сравнительной флористике с применением метода конкретных флор, детально инвентаризируется видовой состав методом регулярного картирования. На основе результатов критико-систематических и хорологических исследований готовится новое издание «Флоры Латвийской ССР», создается банк флористических данных Латвии. В области геоботаники усилия направлены на разработку классификации растительного покрова, изучение структуры и продуктивности сообществ, развитие методов учета растительности. Создается автоматизированная база фитоценотических данных. Большое внимание уделяют латвийские ботаники охране растительного мира. Они участвуют в усовершенствовании системы охраняемых природных территорий, создании и ведении «Красной книги Латвии», проводят инвентаризацию флоры охраняемых природных территорий. Но всю эту работу затрудняет малочисленность ботанических кадров. В связи с этим не получили развития такие области ботанических исследований, как ботаническое ресурсоведение, структурная ботаника. К сожалению, не уделяется должное внимание подготовке научной смены по специальностям «Микология» и «Лихенология».

Второе заседание было посвящено рассмотрению флористических исследований в Прибалтике.

О макете нового издания «Флоры Латвийской ССР» доложил **В. А. Шульц**. Он подчеркнул своевременность этого издания, так как первое вышло в свет более 30 лет назад. Ревизия таксономического состава будет выполнена главным образом на уровне вида и подвида, в ряде случаев — на уровне разновидности. Виды и подвиды растений будут описаны по схеме: номенклатура, морфологическое описание и ссылка на рисунок, географическое распространение в Латвии и общее географическое распространение. Для видов, имеющих какие-то особенности распространения на территории Латвии, а также для редких и охраняемых будут даны точечные карты их распространения. Второе издание «Флоры Латвийской ССР» будет издано в 6 томах на латышском языке.

С докладом «Создание и использование банка флористических данных Латвийской ССР» выступила **М. Р. Плотниекс**. Она рассказала, что в целях систематизирования и более рационального использования накопленной информации в лаборатории ботаники Ин-та биологии АН ЛатвССР был создан банк флористических данных «Флора», состоящий из 4 основных информблоков: массива гербарных данных, массива данных флористических списков, массива литературных списков и массива справочников условно-постоянной информации. Благодаря созданию банка данных ученые имеют в своем распоряжении легкодоступную обширную информацию о таксономическом составе флоры, ее хорологических особенностях, а также разных качественных и количественных показателях как для всей республики в целом, так и для отдельных территориальных единиц.

При обсуждении доклада Плотниекс выступавшими была с сожалением отмечена несогласованность различных существующих в нашей стране банков флористических данных, например белорусской и латвийской систем.

Совместный доклад **Л. В. Табака** и **М. Р. Плотниекс** был посвящен сравнительному анализу конкретных флор Латвии. Авторы отметили, что систематическая структура конкретных флор аналогична структуре флоры соответствующего геоботанического района. Но при сравнении конкретных флор геоботанических районов только по показателям систематической структуры и видовой насыщенности нельзя получить достаточно полное представление о флористической специфике конкретных флор и геоботанических районов. Особое внимание следует уделять географической, экотопологической и парциальной активностям видов. В условиях высокой степени хозяйственной освоенности территории Латвии наиболее эффективным является метод регулярного картирования флоры.

Вопросы истории формирования структуры современной флоры Приморской низменности Латвии осветила в своем выступлении **И. А. Лодзиня**. Она отметила выявленную при локальном географическом анализе распространения видов на границах ареалов роль Приморской низменности как миграционного пути некоторых элементов флоры и подчеркнула важность сохранения ее целостности в условиях усиления антропогенного прессинга.

И. Я. Фатаре представила доклад «Географические особенности флоры сосудистых растений долины реки Даугавы». Отмечая сконцентрированность местонахождений наиболее редких для Латвии даугавских видов преимущественно на участке долины, расположенном в пределах Средне-Латвийской покатости, автор высказала мысль о том, что долина р. Даугавы, скорее всего, являлась дорогой для расселения растений с востока на запад.

Флористический анализ ботанических заказников Западной Латвии с упором на изучение представителей экзотических флор был дан в докладе **М. Я. Лайвиньш** и **Г. Б. Гавриловой**.

Утреннее заседание второго дня сессии было посвящено геоботаническим исследованиям и ресурсоведению в Прибалтике.

М. Я. Лайвиньш рассказала о синантропизации растительного покрова Латвии; об антропогенных сукцессиях бриофитов в условиях интенсивного лесного хозяйства Латвии представила доклад **А. А. Аболинь**.

Ю. Ю. Балявичене сделала сообщение о «Классификации растительности Литвы». На основе многолетних исследований и накопленного фитоценотического материала, собранного литовскими исследователями, была произведена классификация растительных сообществ Литвы с использованием флористических критериев в соответствии с общими установками направления Браун-Бланке. За основу классификации взята система классов растительности Центральной Европы в трактовке Бетчера.

Далее был заслушан доклад **А. А. Лякавичюса, М. В. Лапяле, В. А. Рашомавичюса** «Состояние и перспективы изучения синантропизации растительного покрова Литвы». В докладе рассмотрены основные тенденции процесса синантропизации растительного покрова Литвы и некоторые итоги его изучения. Установлено, что происходит внедрение неофитов в естественные сообщества и в экосистемы охраняемых территорий. На примере сегетальной растительности показаны антропогенные изменения состава и структуры агрофитоценозов. Намечены основные направления дальнейших исследований синантропной флоры и растительности, результаты которых будут использованы также и для мониторинга окружающей среды.

Я. Л. Пааль доложил о некоторых проблемах развития теории и методики классификации растительности. **Т. В. Пааль** в своем докладе «Возможности увеличения ресурсов брусники в Эстонии» говорила о сокращении ресурсов брусники из-за повреждений напочвенного покрова при рубке сосняков и о необходимости изменения режима рубок.

Вечернее заседание второго дня было посвящено охране растительного мира.

М. С. Боч рассмотрела экологические критерии при экспертной оценке земель, намечаемых для хозяйственного использования, говорила о трудностях, с которыми сталкиваются эксперты-ботаники в работе. Она отметила, что необходимо усилить научные разработки ботаников, направленные на создание основ экологической экспертизы народнохозяйственных объектов по ботаническим критериям и экономических оценок различных категорий растительных ресурсов.

Д. В. Гельтман осветил основные задачи по практической охране видов, внесенных в «Красную книгу СССР» и «Красные книги» союзных республик, высказался за активное участие ботаников в организации заповедного дела и за организацию Всесоюзного совещания по ведению «Красных книг».

С докладом «Низшие растения в системе охраны флоры Латвийской ССР» выступили **А. В. Питеран и Э. К. Вимба**. Некоторые вопросы охраны мхов в Эстонии осветила **А. А. Калда**.

25 мая на заключительном пленарном заседании Р. В. Камелин зачитал проект решения сессии. В прениях с обсуждением докладов и проекта решения выступили Л. Ю. Буданцев, С. С. Харкевич, В. С. Ипатов, Т. Б. Батыгина, М. А. Голубец, В. Н. Павлов, А. П. Расиньш, Е. А. Мирославов, Г. Н. Андреев, К. З. Закиров, М. А. Бондарцева, Б. А. Юрцев, Д. В. Гельтман, С. А. Салихов, А. Г. Негру, В. Д. Гаджиев. Они отметили высокую продуктивность работы небольшого коллектива латвийских ботаников, но подчеркнули недостаточную координацию ботанических исследований в Прибалтике, отсутствие работ и главным образом специалистов по некоторым аспектам ботаники в Латвии. Много внимания было уделено вопросам подготовки молодых научных кадров, расширению их кругозора. В выступлениях был выражен протест против перевода вузов и ботанических институтов на хозрасчет; остро поставлена проблема сохранения уникальных гербариев в стране; отчетливо прозвучала тревога за состояние старейшего в стране Ботанического института АН СССР. Большинство выступавших отмечали сложность экологической обстановки в стране, в связи с чем особо остро стоит вопрос о «Красных книгах», о создании генных банков редких растений, перехода от региональных банков к союзным и даже международным.

Все выступавшие благодарили оргкомитет за прекрасную организацию сессии и интересных ботанических экскурсий в Ботанический сад АН ЛатвССР, в национальный парк «Гауя» и природный парк «Тервете».

В тот же день, 25 мая, на специальном заседании состоялось общественное обсуждение справочного пособия С. В. Мейена «Основы палеоботаники», допущенного к участию в конкурсе на соискание Государственной премии СССР в области науки и техники 1989 г. При обсуждении выступили Л. Ю. Буданцев, Б. А. Юрцев, С. С. Харкевич, А. Г. Негру, Р. В. Камелин, К. З. Закиров, В. Н. Павлов. Все выступавшие дали очень высокую оценку работе, отметив, что она является одновременно монографией, справочным пособием и учебником, выполнена на современном уровне развития науки и, безусловно, заслуживает присуждения ей Государственной премии СССР.

Участники сессии дали свою оценку и коллективной монографии «Арктическая флора СССР», участвующей в том же конкурсе; выступили Л. Ю. Буданцев, С. С. Харкевич, И. М. Красноборов, В. Н. Павлов, Р. В. Камелин. Они отнесли к достоинствам издания уникальные экологические характеристики видов и подробные географические характеристики с точечными картами ареалов. Было отмечено, что «Арктическая флора СССР» является фундаментальной монографией, не имеющей аналогов в отечественной и зарубежной литературе, вносящей основополагающий вклад в изучение растительного мира циркумполярной Арктики и заслуживающей присуждения Государственной премии СССР.

Е. А. Троицкая, Е. Г. Степанова.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 15 VII 1989.

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 002.704.31 : 006.3 (47+57) 58 (470.43)
© 1990

40 ЛЕТ КУЙБЫШЕВСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ ВБО

A. A. USTINOVA. FOURTY YEARS OF THE KUIBYSHEV BRANCH OF THE ALL-UNION BOTANICAL SOCIETY

Постановлением Совета Всесоюзного ботанического общества АН СССР от 19 января 1948 г. было открыто Куйбышевское областное отделение ВБО. Инициаторами его создания выступили профессора А. Л. Новиков и И. С. Сидорук, активное участие приняли также И. Ф. Владимиров, Г. А. Зак и С. Д. Калинин.

Отделение объединило в своем составе ботаников старейших вузов области — педагогического и сельскохозяйственного, а также Музея краеведения, Ботанического сада и других учреждений. В 70-е годы отделение пополнилось преподавателями кафедры ботаники открытого в Куйбышеве университета, кафедры фармакологии и фармакогнозии Медицинского института, а в 80-е — сотрудниками Жигулевского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина, Государственного природного национального парка «Самарская Лука» и др.

В отделении работают две секции, одна — в Куйбышеве, вторая — в сельскохозяйственном институте (г. Кинель), все годы активно действовавшая под руководством Г. А. Зака. Первым председателем отделения был избран проф. И. С. Сидорук, а затем в течение многих лет избирался проф. В. Е. Тимофеев. Численность областного отделения в разные годы колебалась от 15—17 до 60, составляя в среднем около 40 человек.

Объединение ботаников области позволило перейти к более полному и последовательному изучению растительного покрова волжского региона, а также развить многочисленные направления (изучение лесозащитных насаждений, производство кормов, использование силикатных бактерий, интродукция и т. д.). На основе договоров отделение ВБО проводило исследование ресурсов растительного лекарственного сырья в области (в разные годы). При создании каскада гидроэлектростанций под руководством Сидорука и Тимофеева проведено изучение растительности в пределах затопляемой зоны и близлежащих районов будущих водохранилищ — Куйбышевского и Саратовского. Была обследована зона строительства обводнительно-оросительного канала и выполнены многие другие работы.

За истекшие годы куйбышевские ботаники внесли значительный вклад в развитие ботанической науки. Совместные научные исследования членов ВБО и других специалистов на Самарской Луке позволили разработать и обосновать наиболее рациональные режимы природопользования на ее территории, а это способствовало принятию в 1984 г. Советом Министров РСФСР решения о создании государственного природного национального парка «Самарская Лука».

Многолетние научные исследования, обобщение громадного фактического материала позволили Тимофееву (Педагогический институт) осуществить и завершить работу о пространственных структурах и динамических тенденциях растительности речных долин бассейна Средней Волги, в которой развиваются идеи И. М. Крашенинникова, Р. А. Еленевского, А. П. Шенникова, В. Б. Сочавы. В ежегодных геоботанических экспедициях под научным руководством Тимофеева продолжается изучение растительного покрова области и вопросов его охраны в условиях антропогенного пресса. Растительности естественных и искусственных водоемов региона посвятил свою деятельность проф. В. И. Матвеев, речных долин — Е. Г. Бирюкова и А. А. Калинина, оврагов и балок — Н. С. Ильина, совокупностей долинно-водосборных геосистем — А. А. Устинова, опушек — О. А. Задульская, парагенезу флоры и растительности — Л. А. Евдокимов.

Итоги проделанной работы нашли отражение в Ботаническом сборнике работ Куйбышевского отделения ВБО (1956), в ученых записках Педагогического института, выходящих ежегодно с 1961 по 1970 г., в сборнике «Вопросы морфологии и динамики растительного покрова» (с 1971 по 1979 г. вышло 7 выпусков), в сборнике «Сложение и динамика растительного покрова» (1983) и в других изданиях, в том числе и в центральной печати. Так, в книге «Актуальные вопросы ботаники в СССР» (Тезисы докладов VIII Делегатского съезда ВБО, 1988) опубликованы работы 10 членов нашего отделения. Выпущенное в 1988 г. учебное пособие «Природа Самарской Луки» подготовлено с помощью отделения и пользуется большой популярностью.

Свыше 15 лет заведующий кафедрой ботаники госуниверситета, член Совета отделения проф. Н. М. Матвеев возглавляет комплексную биогеоценотическую экспедицию, в составе которой работают О. А. Мозговая, В. Г. Терентьев и другие ботаники. Установлены основные закономерности и особенности функционирования лесных биогеоценозов степного Заволжья, прогнозируются пути их средозащитного влияния. С 1976 г. выпускается сборник «Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне», который к настоящему времени насчитывает 10 выпусков.

Значительный вклад в познание флоры нашего края внесли А. Ф. Терехов — автор «Определителя весенних и осенних растений Среднего Поволжья» (1969), М. Г. Кривошеева — тонкий знаток рода *Carex*, и др. В настоящее время в области флористики особенно активно трудится Т. И. Плаксина, один из авторов «Красной книги РСФСР» (1988), а также К. А. Кудинов, С. В. Саксонов, М. Е. Терентьева, Т. Ф. Чап и др. В составлении Atlas Florae Europaea. Distribution of Vascular plants in Europe, 7, Helsinki, 1986, участвовали куйбышевские ботаники В. И. Матвеев и Т. И. Плаксина.

Вопросам интродукции, акклиматизации и охраны растений в Поволжье посвящены одноименные сборники, издаваемые с 1977 г. при участии многих членов отделения, в особенности сотрудников Ботанического сада — В. Т. Глотовой, Г. Ф. Затворницкого, С. И. Потапова, С. А. Розно, М. Н. Соболевой и др. Всего опубликовано 8 выпусков.

За 40 лет своего существования Куйбышевское отделение ВБО немало сделало и для сельскохозяйственного производства не только области, но и страны.

Выведены новые сорта яровой (проф. Н. И. Глуховцева) и озимой (Ю. Д. Царевский) пшеницы, сахарной кукурузы и декоративных растений (проф. К. П. Ланге), абрикосов (В. А. Молчанов) и т. д. Широко используются в народном хозяйстве научные достижения по защите растений проф. Ю. А. Леонтьевой и Б. С. Герасимова, а также А. Б. Кошелевой, А. М. Макеевой и др. Существен вклад в производство кормов для степной зоны (проф. К. В. Ливанов, А. С. Петрушкина и др.).

За прошедшие годы куйбышевские ботаники от имени отделения принимали участие в работе Ботанических съездов, всесоюзных и республиканских конференций, совещаний. Все члены отделения — яркие популяризаторы ботанических знаний. Большую работу с молодежью проводят Л. П. Артамонова, З. С. Куликова, С. И. Потапов, Т. Е. Сазанова. В сотрудничестве с областным обществом охраны природы, в особенности секцией охраняемых природных территорий, организуются выступления по радио и телевидению, в местной печати.

Отделение ВБО содействовало сбору материалов, подготовке и выпуску книги «Памятники природы Куйбышевской области» (1986), а также «Карты памятников природы области», которая готовится к публикации.

Потребность населения в популярной литературе о природе родного края очень велика. Поэтому областное издательство ежегодно выпускает сборник «Зеленый шум», где регулярно публикуются авторы-ботаники. Стала библиографической редкостью и устарела по своему содержанию изданная в 1951 г. книга о природе Куйбышевской обл. При активном участии членов отделения ВБО и специалистов других профилей подготовлена к изданию новая книга «Природа Куйбышевской области», в которой уделено большое внимание проблемам экологии, охраны и восстановления природных богатств средневолжского региона.

А. А. Устинова.

Куйбышевский педагогический институт.

Получено 24 I 1989.

CONTENTS

Page

Trifonova V. I., Zubkova I. G. Comparative anatomical investigation of petiole in some representatives of the genera *Eriocapitella* and *Anemone* (sections *Sylvia* and *Anemone*, *Ranunculaceae*) in relation to their taxonomy 3
Rachkovskaya E. I., Safronova I. N., Khramtsov V. N. On the problem of vegetative cover zonality of the deserts in Kazakhstan and Middle Asia 17

COMMUNICATIONS 27

Makarova I. V. On the morphology and taxonomy of *Actinocyclus octonarius* and *Coscinodiscus radiatus* (*Bacillariophyta*) grown in culture 27
Veiko E. V. A study of seasonal phytoplankton dynamics within the region of mussel farm in the Chupa bay of the Kandalaksha gulf of the White Sea 31
Oryol L. I., Udachin R. A., Agafonova N. A., Ogorodnicova V. F. Morphological and caryological features of *Triticum petropavlovskyi* (*Poaceae*) 37
Elkonin L. A., Tyrnov V. S. Histological investigation of *Sorghum caffrorum* (*Poaceae*) callus cultures with stable regeneration ability 44
Guseynova S. O. On flowering biology and embryonal structures in *Parrotia persica* (*Hamamelidaceae*) 49
Guendels T. V. Morphological leaf transformation in the genus *Sorbus* (*Rosaceae*) . . . 57
Luks Yu. A. Rare and disappearing plants from the «Red Books» of the RSFSR and USSR in collection of introduction nursery of the Botanical Garden BIN of the Academy of Sciences of the USSR in the north-east of the Karelian isthmus 62
Ukraintseva V. V. New paleobotanical and palynological evidence that during the Early Holocene the climate in the Arctic high latitudes was getting warmer 70
Dobrynin A. P., Nedoluzhko V. A., Saboldashev S. A., Starodubtsev V. N. *Quercus mongolica* (*Fagaceae*) in the northern range of its area 75
Yastrebov A. B. On the possibilities of the application of crown transparency index in the investigation of shrubby communities 79

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA 84

Peshkova G. A. On *Corydalis pauciflora* sensu lato (*Fumariaceae*) 84
Pimenov M. G., Kluykov E. V. The new species and floristic findings in the *Umbelliferae* (Central Tien-Shan) 89
Zuev V. V. A new species of the genus *Claytonia* (*Portulacaceae*) from Siberia 99

FLORISTIC FINDINGS 101

Novikov V. S. The new for the flora of Azerbaijanian SSR species of the genus *Juncus* (*Juncaceae*) 101
Abramov N. V. On the growth of *Carex arnellii* (*Cyperaceae*) in the Mari Autonomous Soviet Socialist Republic 103
Lodziņa I. A. *Isolepis setacea* (*Cyperaceae*), a new species for the flora of Latvia 104
Panchenko N. S., Popova E. N. Additions to the flora of the reservation «Dunayskiye plavni» 105
Komzha A. L., Popov K. P. New data on the adventive flora of the North Ossetian Autonomous Soviet Socialist Republic 108

METHODS OF THE BOTANICAL RESEARCH 111

Gorin V. I., Savkina S. N. On the problem of correlation between projected cover and the mass of herbacenous plants 111

CHROMOSOME NUMBERS 116

Krasnikov A. A., Lomonosova M. N. Chromosome numbers in representatives of some families of vascular plants in the flora of the Novosibirsk region. I 116
Krasnikov A. A., Shaulo D. N. Chromosome numbers in representatives of some families of vascular plants in the flora of the Novosibirsk region. II 118
Nikiforova O. D. Chromosome numbers in some Siberian species of the genera *Vicia* (*Fabaceae*) and *Beckmannia* (*Poaceae*) 121
Malakha E. V. Chromosome numbers in some species of the genera *Ranunculus* and *Batrachium* (*Ranunculaceae*) from the flora of the Soviet Far East 121
Starodubtsev V. N., Mironova L. N. Chromosome numbers in the species of the genus *Iris* (*Iridaceae*) from the flora of the Primorye territory 123

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 124

Rabotnov T. A. *J. P. Grime, J. D. Hodgson, R. Hunt.* Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. 1988 124
Mirkin B. M., Ishbirdin A. R. (*A review*). The biological-ecological data for flora of the GDR. 1988 126
Matveyeva E. P. (*A review*). Geobotanical investigations in the Western and Central Siberia. 1987 128

CHRONICLE 132

Vinogradova K. L. Zinova's readings in the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad) 132
Troitskaya E. A., Stepanova E. G. On the session of the Scientific Council of the Academy of Sciences of the USSR concerning the programme «Vegetative world; investigation, protection and rational use» 133

IN THE ALL-UNION BOTANICAL SOCIETY 139

Ustinova A. A. Fourty years of the Kuibyshev branch of the All-Union botanical society 139

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Трифонова В. И., Зубкова И. Г. Сравнительно-анатомическое исследование черешка некоторых представителей родов *Eriocapitella* и *Anemone* (секции *Sylvia* и *Anemone*, *Ranunculaceae*) в связи с их систематикой 3
Рачковская Е. И., Сафронова И. Н., Храмцов В. Н. К вопросу о зональности растительного покрова пустынь Казахстана и Средней Азии 17

СООБЩЕНИЯ 27

Макарова И. В. К морфологии и таксономии *Actinocyclus octonarius* и *Coscinodiscus radiatus* (*Bacillariophyta*), выращенных в культуре 27
Вейко Е. В. Изучение сезонной динамики фитопланктона в районе мидиевого хозяйства в губе Чупа Кандалакшского залива Белого моря 31
Орел Л. И., Удачин Р. А., Агафонова Н. А., Огородникова В. Ф. Морфологические и кариологические особенности *Triticum petropavlovskyi* (*Poaceae*) 37
Эльконин Л. А., Тырнов В. С. Гистологическое исследование каллусных культур *Sorghum caffrorum* (*Poaceae*) со стабильной регенерационной способностью 44
Гусейнова С. О. О биологии цветения и эмбриональных структурах *Parrotia persica* (*Hamamelidaceae*) 49
Гендельс Т. В. Морфологическое преобразование листа в роде *Sorbus* (*Rosaceae*) . . . 57
Лукс Ю. А. Редкие и исчезающие растения Красных книг РСФСР и СССР в коллекции интродукционного питомника Ботанического сада БИН АН СССР на северо-востоке Карельского перешейка 62
Украинцева В. В. Новые палеоботанические и палинологические свидетельства ранеголоценового потепления климата в высоких широтах Арктики 70
Добрынин А. П., Недолужко В. А., Саболдашев С. А., Стародубцев В. Н. *Quercus mongolica* (*Fagaceae*) на северной границе ареала 75
Ястребов А. Б. О возможности использования сквозистости при исследовании кустарниковых сообществ 79

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 84

Пешкова Г. А. О *Corydalis pauciflora* sensu lato (*Fumariaceae*) 84
Пименов М. Г., Клюйков Е. В. Новые виды и флористические находки из семейства *Umbelliferae* (Центральный Тянь-Шань) 89
Зуев В. В. Новый вид рода *Claytonia* (*Portulacaceae*) из Сибири 99

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 101

Новиков В. С. Новые для флоры Азербайджанской ССР виды рода *Juncus* (*Juncaceae*) 101
Абрамов Н. В. О произрастании *Carex arnellii* (*Cyperaceae*) в Марийской АССР . . . 103
Лодзиня И. А. *Isolepis setacea* (*Cyperaceae*) — новый вид для флоры Латвии 104
Панченко Н. С., Попова Е. Н. Дополнение к флоре заповедника «Дунайские плавни» 105
Комжа А. Л., Попов К. П. Новые данные об адвентивной флоре Северной Осетии 108

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 111

Горин В. И., Савкина С. Н. К вопросу о корреляции между проективным покрытием и массой травянистых растений 111

ЧИСЛА ХРОМОСОМ 116

Красников А. А., Ломоносова М. Н. Числа хромосом представителей некоторых семейств сосудистых растений флоры Новосибирской области. I 116
Красников А. А., Шауло Д. Н. Числа хромосом представителей некоторых семейств сосудистых растений флоры Новосибирской области. II 118
Никифорова О. Д. Числа хромосом некоторых сибирских видов родов *Vicia* (*Fabaceae*) и *Beckmannia* (*Poaceae*) 121
Малаха Е. В. Числа хромосом некоторых видов из родов *Ranunculus* и *Batrachium* (*Ranunculaceae*) флоры советского Дальнего Востока 121
Стародубцев В. Н., Миронова Л. Н. Числа хромосом видов рода *Iris* (*Iridaceae*) флоры Приморского края 123

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 124

Работнов Т. А. *Дж. Грайм, Дж. Ходгсон, Р. Хант.* Сравнительная экология растений. Функциональный подход к обычным британским видам. 1988 124
Миркин Б. М., Ишбирдин А. Р. (*Рецензия*). Биолого-экологические шкалы к флоре ГДР. 1988 126
Матвеева Е. П. (*Рецензия*). Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. 1987 128

ХРОНИКА 132

Виноградова К. Л. Зиновские чтения в Ботаническом институте АН СССР (Ленинград)
Троицкая Е. А., Степанова Е. Г. О сессии Научного совета АН СССР по программе 132
«Растительный мир; изучение, охрана и рациональное использование» 133

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ 139

Устинова А. А. 40 лет Куйбышевскому отделению ВБО 139

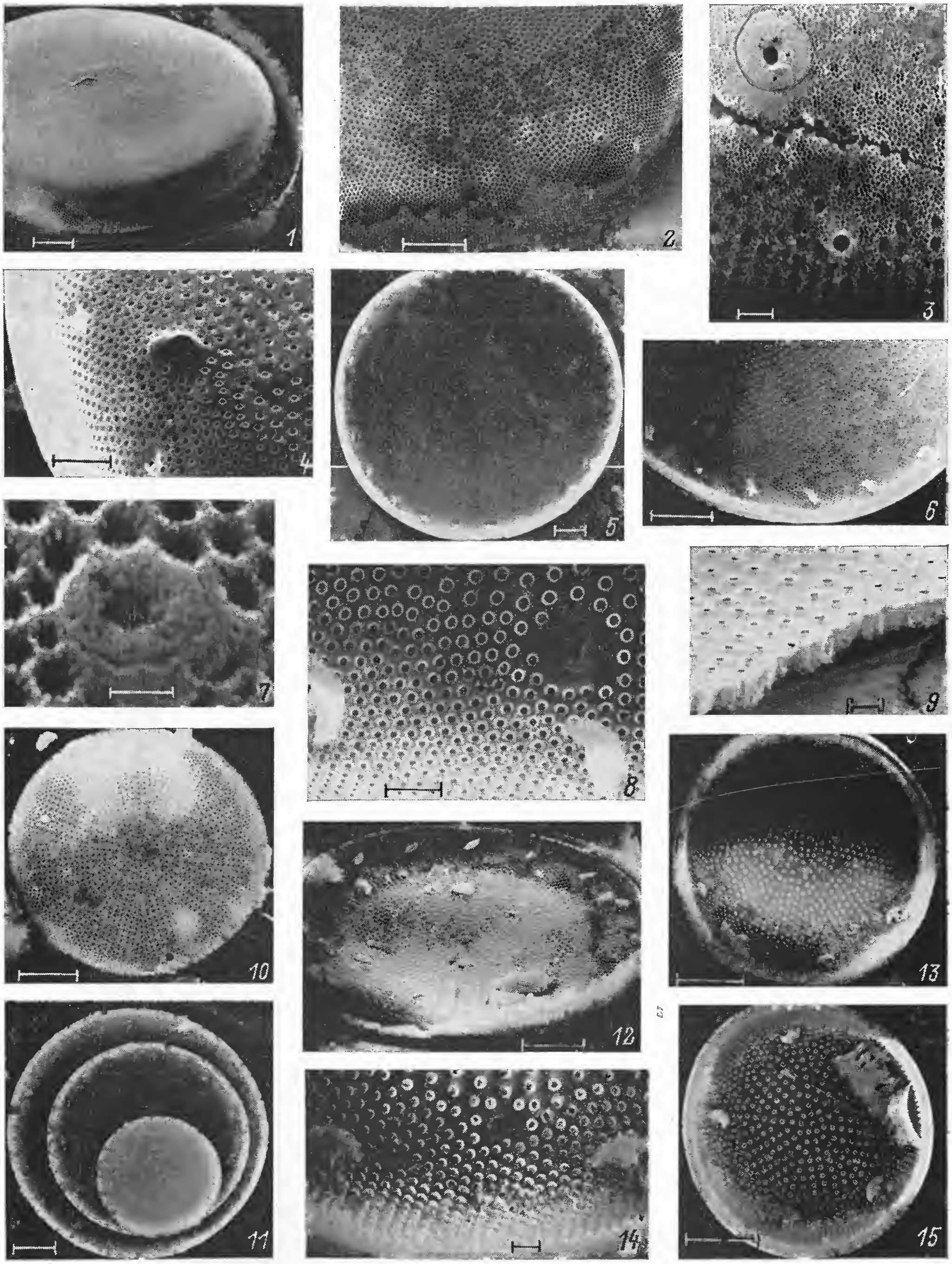


Таблица I. *Actinocyclus octonarius*, СЭМ.

1—9 — Черное море. Карадагская бухта: *1*, *2* — наружная поверхность створок, *3*, *7* — ложный узелок; *5*, *6* — внутренняя поверхность створок с кольцом многочисленных двугубых выростов, *4*, *8* — два краевых двугубых выроста и ложный узелок с внутренней поверхности створки, *9* — слом створки с буллулами в в толще створки; *10*, *11* — Тихий океан, к югу от Галапагосских островов: различные створки с наружной и внутренней поверхностей; *12—15* — Каспийское море: *12*, *13*, *15* — створки с внутренней поверхности с различным числом двугубых выростов, *14* — два краевых двугубых выроста и ложный узелок. Шкала: *1*, *2*, *5*, *6*, *10—13*, *15*—10 мкм; *3*, *4*, *7—9*, *14* — 1 мкм.

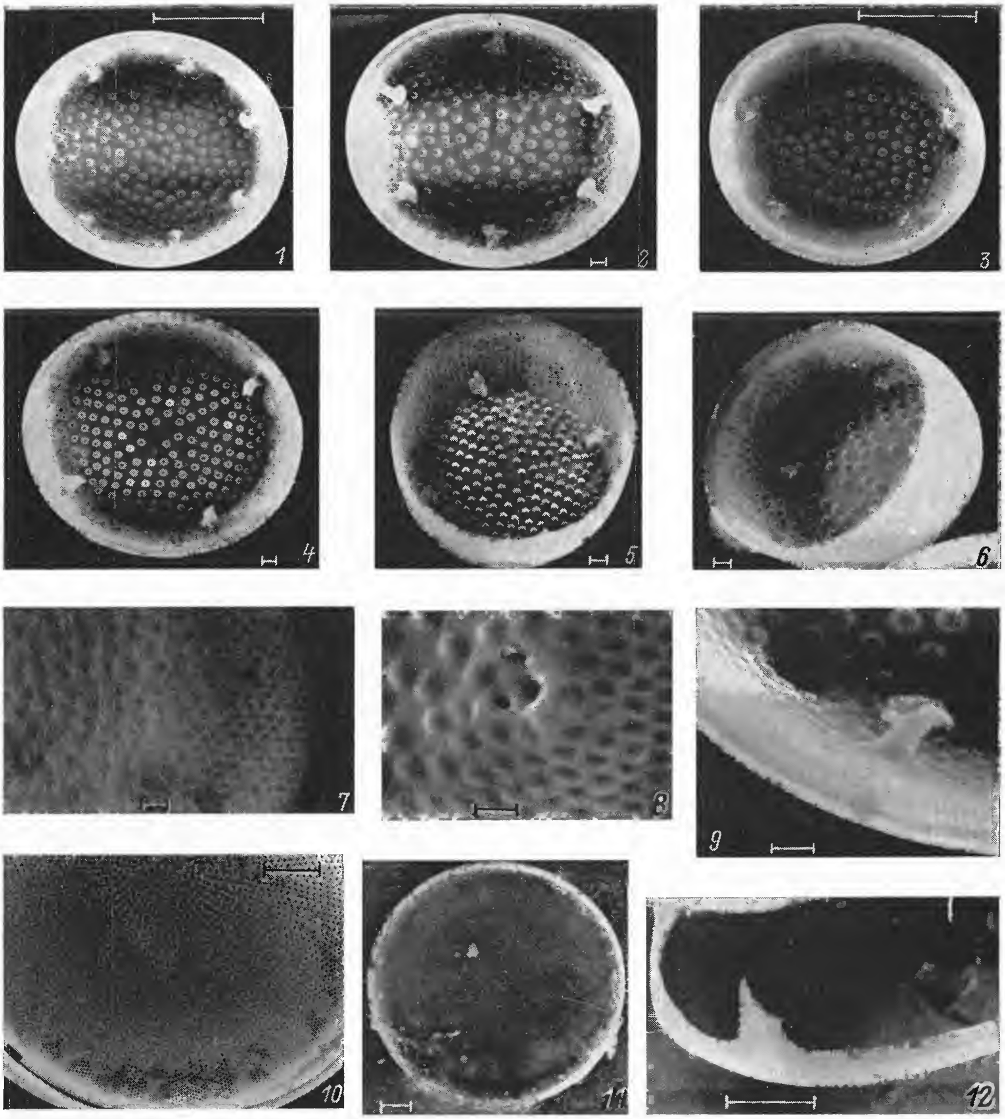


Таблица II. *Actinocyclus octonarius* (культура), СЭМ.

1—9 — створки с предельно измельченными размерами после длительного культивирования: *1—6* — внутренняя поверхность створок с краевыми двугубыми выростами, которых от 7 до 2 на створке, *7* — часть наружной поверхности створки с отверстием двугубого выроста, *8* — ложный узелок, *9* — двугубый вырост и ложный узелок близ выроста с внутренней поверхности; *10—15* — створки после образования ауксоспор: *10* — часть наружной поверхности створки, *11* — внутренняя поверхность створок, *12* — соединительный ободок с лигулой, *13* — 3 двугубых выроста на внутренней поверхности створки, *14* — ложный узелок, *15* — слом створки с буллулами в толще створки. Шкала: *1*, *3*, *10—12*, *15* — 10 мкм; *2*, *4—9*, *13*, *14* — 1 мкм.

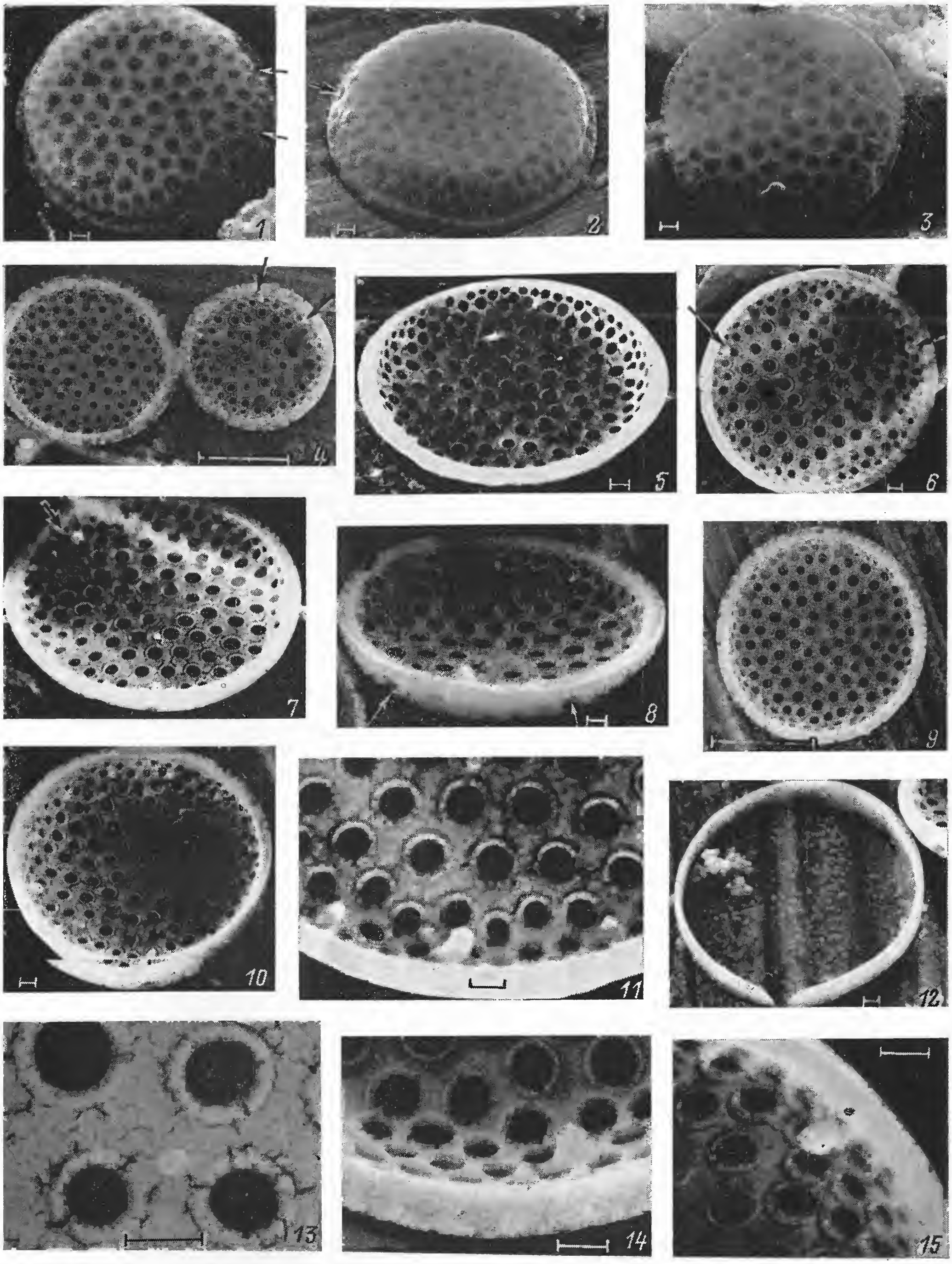


Таблица III. *Coscinodiscus radiatus* (культура, мелкие створки), СЭМ.

1—3 — створки с наружной поверхности: *1, 2* — на лицевой части створки два маленьких отверстия двугубых выростов, на загибе створки отверстия макровыростов (*стрелки*), *3* – на лицевой части створки двугубые выросты отсутствуют; *4—10* — створки с внутренней поверхности: *4, 5* — (*4* — левая) створки с 2 двугубыми выростами на лицевой части створки, *6, 7* — створки с одним двугубым выростом на лицевой части, *8—10* — двугубые выросты на лицевой части створки отсутствуют (*8* — отверстия макровыростов (*стрелки*)); *11* — часть створки с 3 типами выростов; *12* — соединительный ободок; *13* — двугубый вырост на внутренней поверхности створки; *14, 15* — край створки с двугубым выростом и макровыростом. Шкала: *1—3, 5—8, 10—15* — 1 мкм; *4, 9* — 10 мкм.

К с. 29

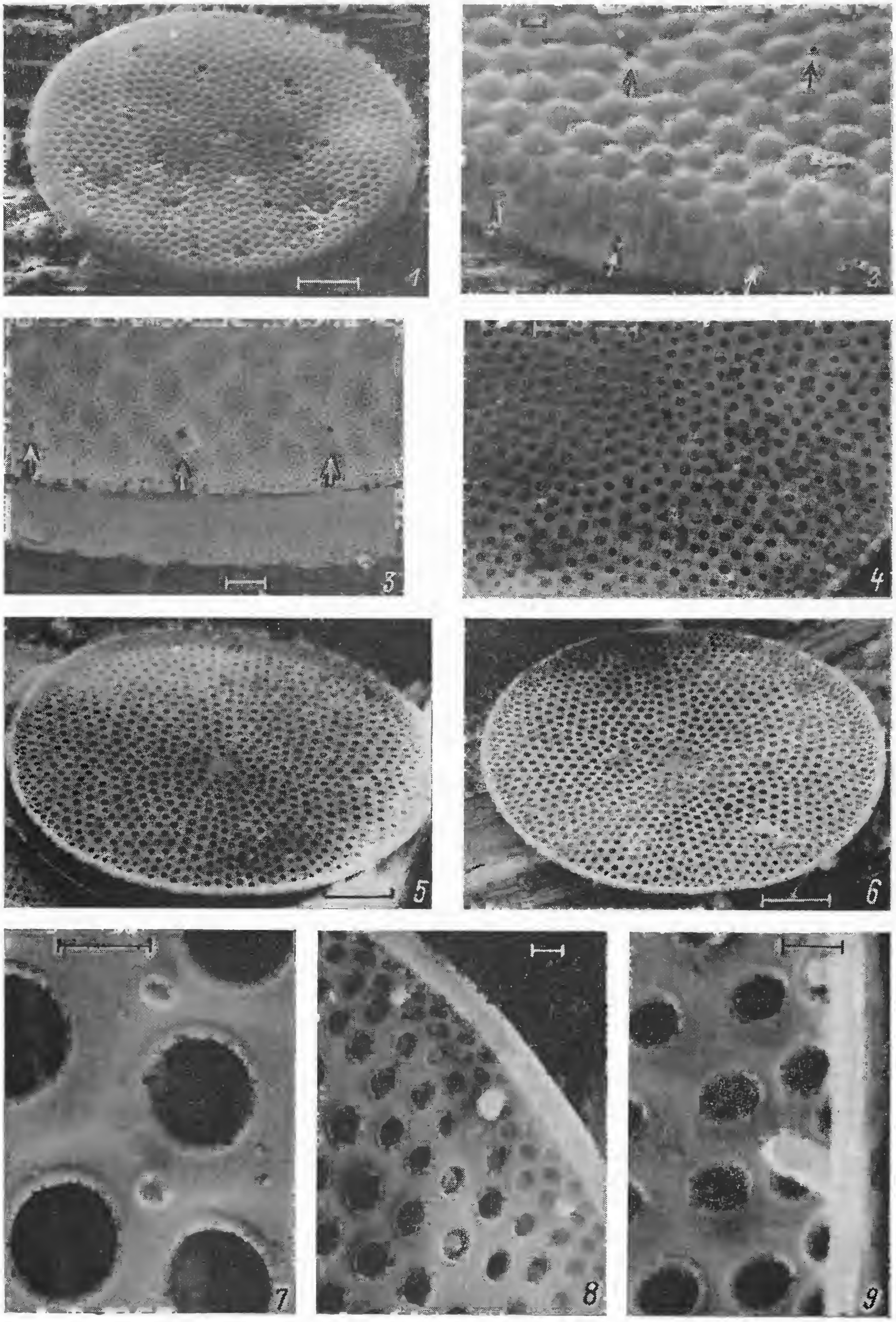


Таблица IV. *Coscinodiscus radiatus* (культура, крупные створки), СЭМ.

1 — створка с наружной поверхности; *2* — часть створки и загиб с наружными отверстиями двугубых выростов (*стрелки*); *3* — край створки с отверстиями двугубых выростов и вальвокопула; *4—6* — створки с внутренней поверхности; *7* — двугубые выросты, расположенные на внутренней поверхности лицевой части створки у укороченных рядов ареол; *8*, *9* — краевые двугубые выросты и макровырост. Шкала: *1*, *4—6* — 10 мкм; *2*, *3*, *7—9* — 1 мкм.

К ст. Л. И. Орел, Р. А. Удачина, Н. А. Агафонова,
В. Ф. Огородниковой, с. 41

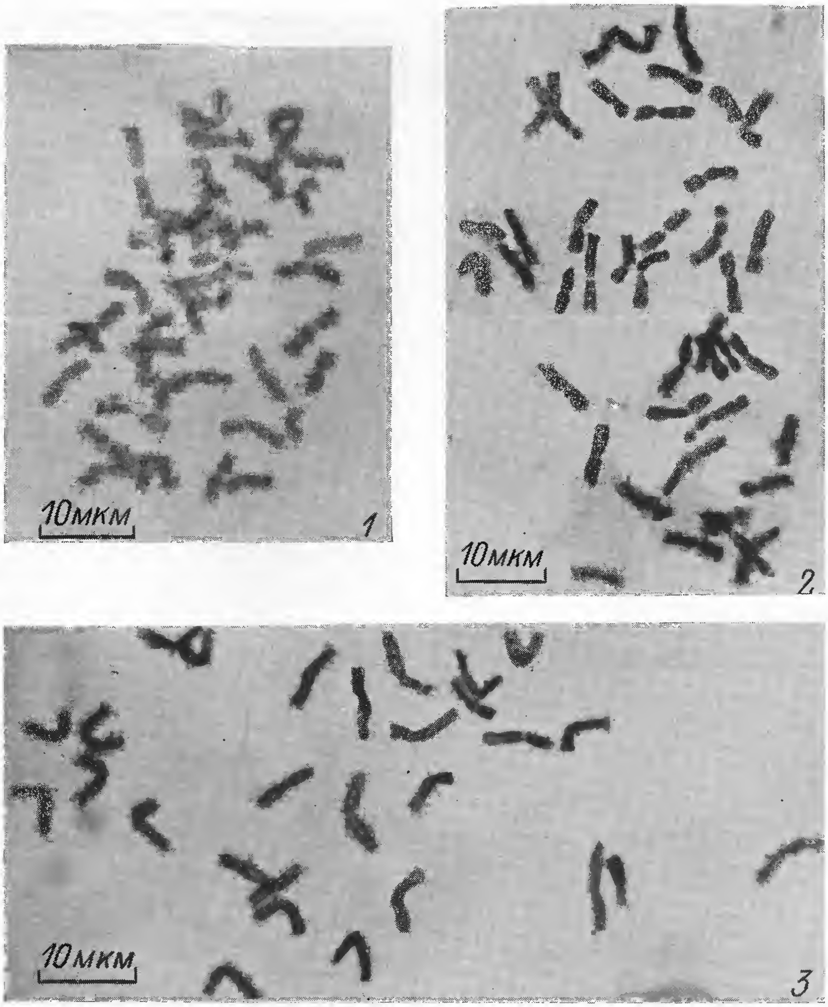


Таблица I. Метафазные пластинки хромосом.

1 — *T. petropavlovskyi* (2n=42), 2 — *T. aestivum* (2n=42), 3 — *T. polonicum* (2n=28),

К с. 41

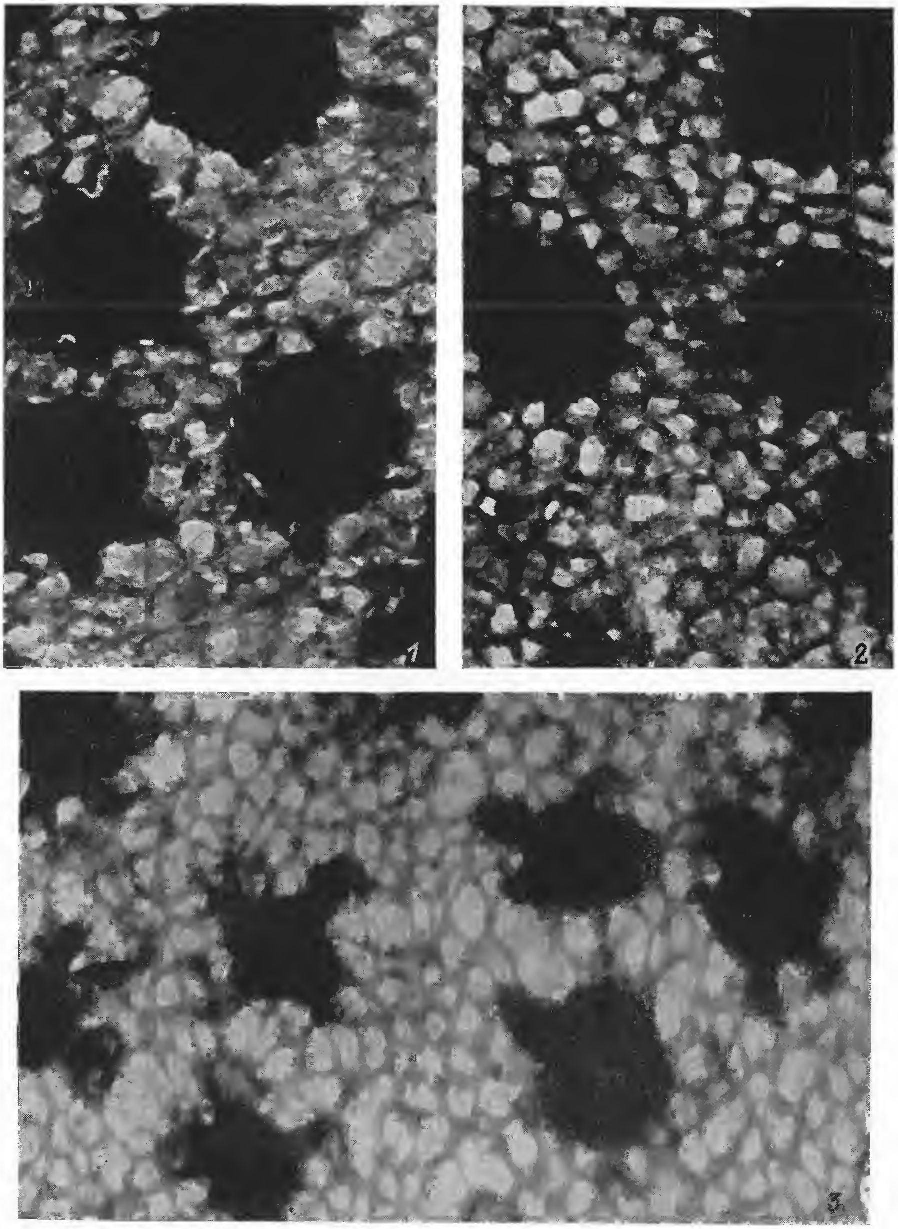
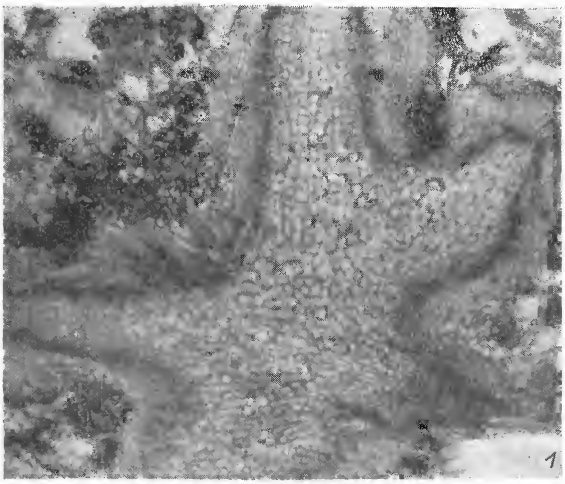
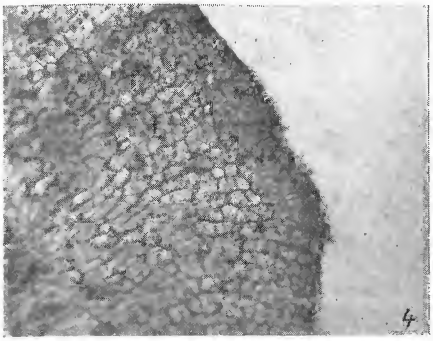
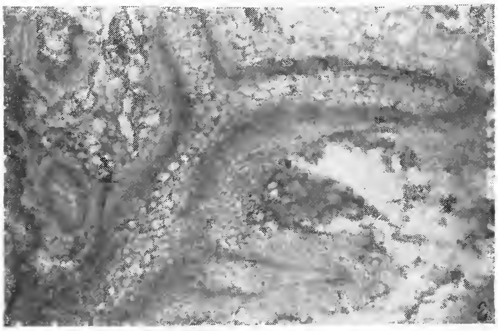


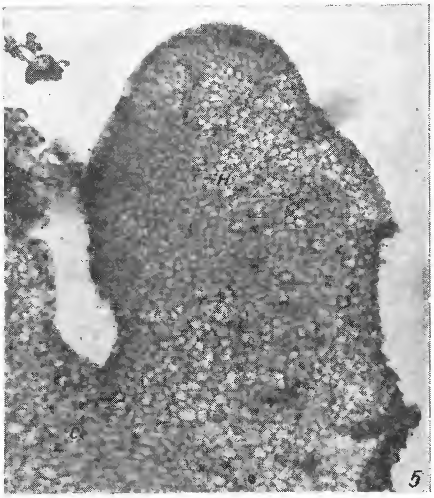
Таблица II. Фрагменты спорополлениновой оболочки тапетальных клеток пыльников пшеницы.

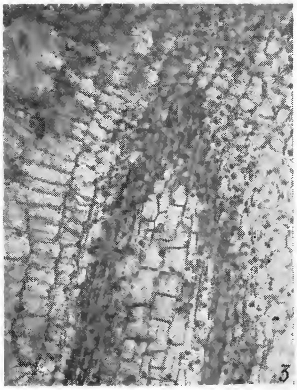
1 — *T. aestivum*, *2* — *T. petropavlovskyi*, *3* — *T. polonicum*. Вид с поверхности (после обработки в концентрированной серной кислоте), ×18 000.

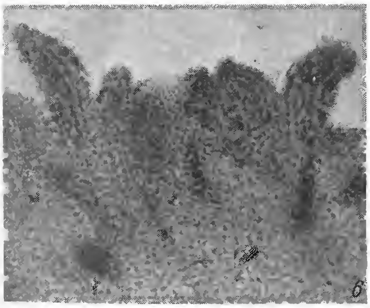












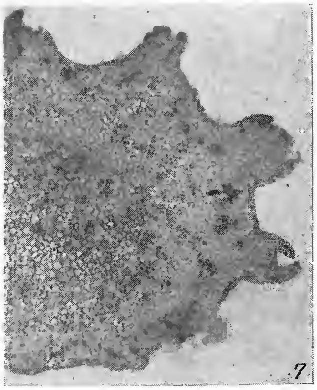
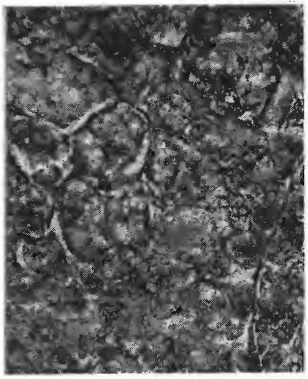
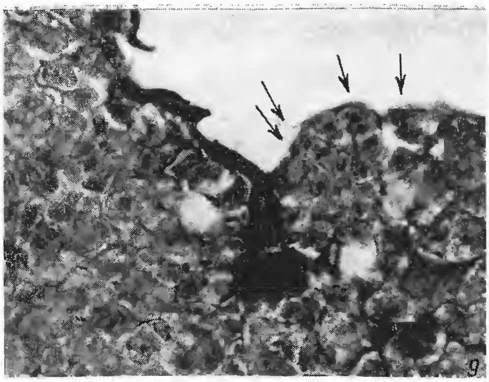


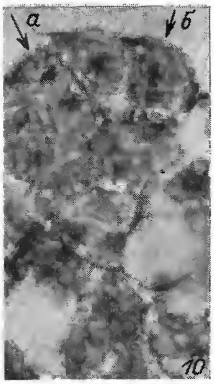
Таблица.

1, *2*, *3* — срезы матового желтоватого бугристого ризогенного каллуса (*1*, *2* — ×24.5; *3* — ×70); *4* — срез очага морфогенеза, ×70; *5* — «новый» очаг морфогенеза (*н*), отпочковывающийся от «старого» *ОМ* (*с*), ×70; *6* — образование листовидных выростов и апикальных меристем побегов в *ОМ*, ×70; *7* — массовое развитие почек из *ОМ* на среде для регенерации, ×24.5;

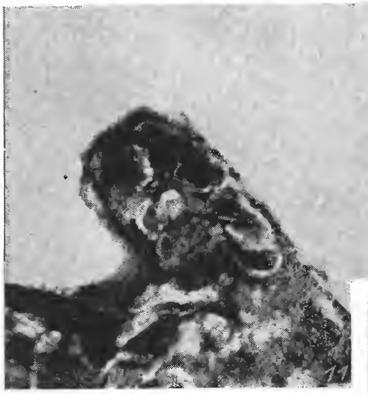
К с. 45

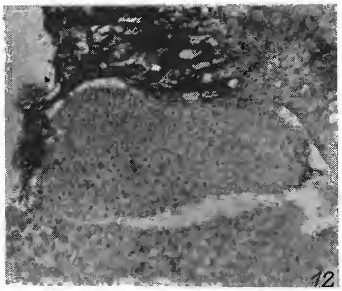


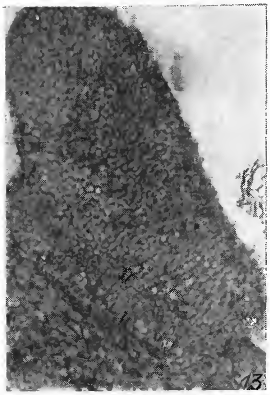

9

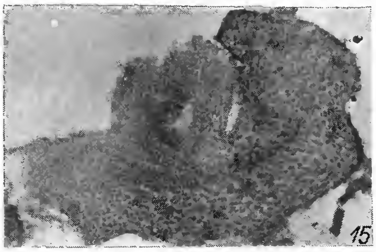


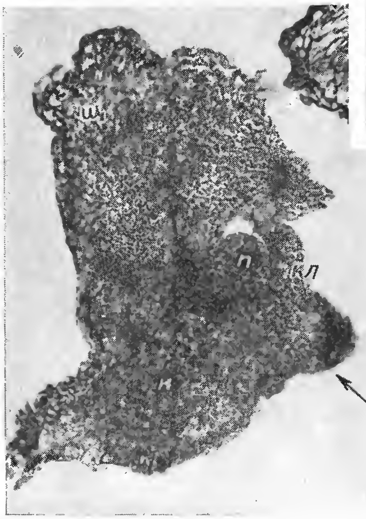
10


11

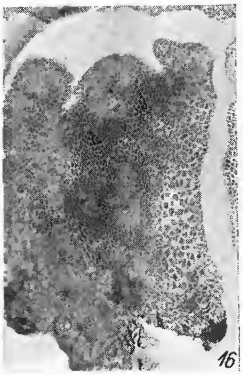

12

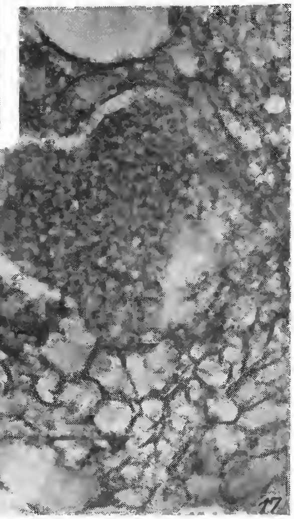

13


15



14


16


17

8 — срез белого матового каллуса, ×112; *9—11* — образование эмбриоидов из поверхностных клеток белого матового каллуса ×112: *9*, *10* — 2-клеточные (*а*) и 3-клеточные (*б*) эмбриоиды, *11* — 12-клеточный эмбриоид; *12*, *13* — эмбриоиды на стадиях закладки точки роста, ×100; *14* — эмбриоид сорго со щитком (*щ*), колеоптилем (*кл*), почечкой (*п*), корнем (*к*) и колеоризой (*кр*) (вырост, напоминающий эпибласт, отмечен стрелочкой), ×70; *15*, *16* — срезы эмбриоидов сорго с различной формой и размерами щитка: *15* — ×70, *16* — ×35; *17* — аномальный эмбриоид с двумя семядолями среди клеток рыхлого каллуса, ×100.

1 р. 90 к.

Индекс
70056

ISSN 0006—8136. Ботанический журнал. 1990. Т. 75. № 1. 1—144.